

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Τμήμα: Στατιστικής και Ασφαλιστικής
Επιστήμης

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα: Αναλογιστική
Επιστήμη και Διοικητική Κινδύνου



Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας: *Εκτίμηση του συστημικού κινδύνου των Ελληνικών Τραπεζών με τη χρήση του CoVaR*

Επιμέλεια: *Παπαϊωάννου Θωμάς*

Αριθμός Μητρώου: *ΜΑΕ 10025*

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: *Αικατερίνη Πανοπούλου*

Διπλωματική Εργασία που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Αναλογιστική Επιστήμη και Διοικητική Κινδύνου

Έτος: 2012

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμ..... συνεδρίαση του σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Αναλογιστική Επιστήμη και Διοικητική Κινδύνου.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Πανοπούλου Αικατερίνη (Επιβλέπουσα)
- Χατζηκωνσταντινίδης Ευστάθιος
- Βρόντος Σπυρίδων

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

Στους γονείς μου,
Μάρκο και Μαρία
και στην αδελφή
μου Ελένη.

Ευχαριστίες

Με την εργασία αυτή, ένας κύκλος φτάνει στο τέλος του. Η ακαδημαϊκή πορεία ολοκληρώνεται και ξεκινάει μία νέα σελίδα, ένα νέο κεφάλαιο στη ζωή μου.

Κατ' αρχήν θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα Επίκουρη Καθηγήτρια κ. Πανοπούλου Αικατερίνη για την ανάθεση του θέματος, για την αμέριστη συμπαράσταση και καθοδήγηση που επέδειξε καθ' όλη την διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Πιτσέλη Γεώργιο και τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Χατζηκωνσταντινίδη Ευστάθιο για τις συμβουλές τους κατά την διάρκεια των σπουδών μου.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στην κοπέλα μου που ήταν δίπλα μου και με βοήθησε να υπερκεράσω κάθε «εμπόδιο» που βρέθηκε στο δρόμο μου. Επίσης, στους συμφοιτητές μου Σιμάτο Γεράσιμο, Κακλέα Σταμάτιο και Ζωγράφου Αλεξάνδρα για την αμέριστη και απλόχερη βοήθεια τους καθ' όλη την διάρκεια των δύο τελευταίων ετών.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για τα όσα έχει κάνει για μένα όλα αυτά τα χρόνια και κυρίως για την ανεκτίμητη ηθική και οικονομική υποστήριξη που μου προσέφεραν κάνοντας τα όνειρα μου πραγματικότητα.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την εκτίμηση του συστημικού κινδύνου των Ελληνικών Τραπεζών με την χρήση τεσσάρων δημοφιλών μέτρων υπολογισμού του. Αρχικά, στο πρώτο μέρος εισάγεται η έννοια του συστημικού κινδύνου και παρέχεται μία ενδελεχή έρευνα της βιβλιογραφίας του κινδύνου αυτού. Εν συνέχεια, στο δεύτερο μέρος της εργασίας περιγράφονται αναλυτικά το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιουχικών Αγαθών (CapitalAssetPricingModel - CAPM) και ορίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (ValueatRisk-VaR). Η ανάλυση συνεχίζεται με τον ορισμό και την εκτίμηση της Υπό συνθήκη Αξίας σε Κίνδυνο (ConditionalValueatRisk-CoVaR) και του Οριακού Αναμενόμενου Ελλείμματος (MarginalExpectedShortfall-MES). Στο τρίτο μέρος της εργασίας γίνεται μία εμπειρική ανάλυση η οποία περιλαμβάνει δώδεκα Ελληνικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και δύο μεγάλα Ευρωπαϊκά, έχοντας ορίσει ως χρονική περίοδο μελέτης την τελευταία πενταετία. Επίσης, για κάθε μέτρο προτείνεται μία εμπειρική σύγκριση των παραπάνω ιδρυμάτων με βάση τα τέσσερα αυτά μέτρα. Μελετάται ακόμη, η συμπεριφορά των παραπάνω μέτρων στην περίπτωση πιθανής εξαγοράς/συγχώνευσης μεταξύ δυο μεγάλων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων του ελλαδικού χώρου. Στο τέταρτο μέρος, παρατίθεται μία ανάλυση του συστημικού κινδύνου σε παγκόσμια κλίμακα. Εν κατακλείδι, η ανάγκη για έρευνα σε αυτό το πολυδιάστατο θέμα αποτέλεσε το εφελτήριο για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Abstract

The current thesis focuses on the assessment of systemic risk of the Greek banks using four famous calculation methods. At the first part, we define systemic risk and provide a thorough research of the respective bibliography. Moving to the second part of this dissertation, we describe in detail the Capital Asset Pricing Model (CAPM) and define Value at Risk (VaR). The analysis also includes the definition and the valuation of the Conditional Value at Risk (CoVaR) and the Marginal Expected Shortfall (MES). At the third part, we carry out an empirical analysis including twelve Greek financial institutions and two European, having defined the last quinquennium as the study period. Moreover, for each measure we suggest an empirical comparison of the above institutions by these four measures. We also study the behavior of the above measures taking into account possible acquisition/merger between two large financial institutions of Greece. At the fourth part, we analyze the systemic risk in a worldwide scale.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ.....	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	13
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	15
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ:.....	17
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	17
1.1 Ορισμός του Συστημικού Κινδύνου.....	17
1.2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	18
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ:	24
2. ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	24
2.1 Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιουχικών Αγαθών - Capital Asset Pricing Model (CAPM)	24
2.1.1. Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line)	24
2.1.2. Γραμμή Αγοράς για Τίτλους (Security Market Line)	25
2.2 Value at Risk (VaR) Αξία σε Κίνδυνο.....	27
2.2.1 Ορισμός	27
2.3 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ COVAR	30
2.3.1 Η θεωρητική οικονομική ανάλυση του συστημικού κινδύνου	31
2.3.2 Ιδιότητες του CoVaR	32
2.3.4 Εκτίμηση του CoVaR	36
2.3.4.1 Εκτίμηση μέσω Παλινδρομήσεων Ποσοστημορίων (Quantile Regression)	36
2.3.4.2 Εκτίμηση μέσω της Δυναμικής υπό συνθήκη συσχέτισης (Dynamic Conditional Correlation - DCC).....	37
2.4 Ορισμός του MES (Οριακό Αναμενόμενο Έλλειμμα - Marginal Expected Shortfall)	39
2.4.1 Ένα ενοποιημένο πλαίσιο.....	40
2.5 Μία Θεωρητική Σύγκριση των μέτρων Συστημικού Κινδύνου	42

3. ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	46
3.1 Δεδομένα	46
3.2 Εκτίμηση Περιγραφικών Στατιστικών της Κατανομής των Τιμών και των Αποδόσεων	48
3.2.1 Κανονικότητα.....	48
3.3 Συντελεστής Βήτα (betacoefficient)	69
3.4 Εκτίμηση ΔCoVaR.....	71
3.5 Εκτίμηση MES	108
3.6 Συγκριτική Ανάλυση.....	117
3.7 Η θέση των Ελληνικών Τραπεζών σε σχέση με δύο μεγάλες Ευρωπαϊκές Τράπεζες	120
3.7.1 Εκτίμηση ΔCoVaR.....	127
3.7.2 Εκτίμηση MES	133
3.8 Πιθανή συγχώνευση μεταξύ AlphaBank - Eurobank	135
ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ:.....	138
4. ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	138
4.1 Παγκόσμια Κατάταξη Συστημικού Κινδύνου.....	138
4.2 Ανάλυση Συστημικού Κινδύνου	140
ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟ:	145
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	145
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	146
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'.....	147
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'.....	153
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ'	184

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1. VaR.....	28
Γράφημα 2. Τιμές κλεισίματος Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	48
Γράφημα 3. Αποδόσεις Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	48
Γράφημα 4. Τιμές κλεισίματος Αγροτικής Τράπεζας.....	49
Γράφημα 5. Αποδόσεις Αγροτικής Τράπεζας.....	50
Γράφημα 6. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας Alpha.....	51
Γράφημα 7. Αποδόσεις Τράπεζας Alpha.....	51
Γράφημα 8. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας Attica.....	52
Γράφημα 9. Αποδόσεις Τράπεζας Attica.....	53
Γράφημα 10. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας Κύπρου.....	54
Γράφημα 11. Αποδόσεις Τράπεζας Κύπρου.....	54
Γράφημα 12. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας της Ελλάδος.....	55
Γράφημα 13. Αποδόσεις Τράπεζας της Ελλάδος.....	56
Γράφημα 14. Τιμές κλεισίματος Εθνικής Τράπεζας.....	57
Γράφημα 15. Αποδόσεις Εθνικής Τράπεζας.....	57
Γράφημα 16. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας Eurobank.....	58
Γράφημα 17. Αποδόσεις Τράπεζας Eurobank.....	59
Γράφημα 18. Τιμές κλεισίματος Γενικής Τράπεζας.....	60
Γράφημα 19. Αποδόσεις Γενικής Τράπεζας.....	60
Γράφημα 20. Τιμές κλεισίματος Cyprus Popular Bank.....	61
Γράφημα 21. Αποδόσεις Cyprus Popular Bank.....	62
Γράφημα 22. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας Πειραιώς.....	63
Γράφημα 23. Αποδόσεις Τράπεζας Πειραιώς.....	63

Γράφημα 24. Τιμές κλεισίματος ProtonBank.....	64
Γράφημα 25. Αποδόσεις Τράπεζας Proton.....	65
Γράφημα 26. Τιμές κλεισίματος Ταχυδρομικού Ταμειυτηρίου.....	66
Γράφημα 27. Αποδόσεις Ταχυδρομικού Ταμειυτηρίου.....	66
Γράφημα 28. Μεταβλητότητα Αγροτικής Τράπεζας.....	71
Γράφημα 29. VaR Αγροτικής Τράπεζας – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	72
Γράφημα 30. ΔCoVaR Αγροτικής Τράπεζας.....	73
Γράφημα 31. Μεταβλητότητα Τράπεζας Alpha.....	74
Γράφημα 32. VaR Τράπεζας Alpha – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	75
Γράφημα 32. ΔCoVaR Τράπεζας Alpha.....	76
Γράφημα 34. Μεταβλητότητα Τράπεζας Attica.....	77
Γράφημα 35. VaR Τράπεζας Attica – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	78
Γράφημα 36. ΔCoVaRTράπεζας Attica.....	79
Γράφημα 37. Μεταβλητότητα Τράπεζας Κύπρου.....	80
Γράφημα 38. VaR Τράπεζας Κύπρου – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	81
Γράφημα 39. ΔCoVaRTράπεζας Κύπρου.....	82
Γράφημα 40. Μεταβλητότητα Τράπεζας της Ελλάδος.....	83
Γράφημα 41. VaR Τράπεζας της Ελλάδος – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	84
Γράφημα 42. ΔCoVaRTράπεζας της Ελλάδος.....	85
Γράφημα 43. Μεταβλητότητα Εθνικής Τράπεζας.....	86
Γράφημα 44. VaR Εθνικής Τράπεζας – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	87
Γράφημα 45. ΔCoVaREθνικής Τράπεζας.....	88
Γράφημα 46. Μεταβλητότητα Τράπεζας Eurobank.....	89
Γράφημα 47. VaR Τράπεζας Eurobank – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	90
Γράφημα 48. ΔCoVaRTράπεζας Eurobank.....	91

Γράφημα 49. Μεταβλητότητα Γενικής Τράπεζας.....	92
Γράφημα 50. VaR Γενικής Τράπεζας – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	93
Γράφημα 51. ΔCoVaR Γενικής Τράπεζας.....	94
Γράφημα 52. Μεταβλητότητα Τράπεζας CyrgusPopular.....	95
Γράφημα 53. VaR Τράπεζας CyrgusPopular – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	96
Γράφημα 54. ΔCoVaR Τράπεζας CyrgusPopular.....	97
Γράφημα 55. Μεταβλητότητα Τράπεζας Πειραιώς.....	98
Γράφημα 56. VaR Τράπεζας Πειραιώς – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	99
Γράφημα 57. ΔCoVaR Τράπεζας Πειραιώς.....	100
Γράφημα 58. Μεταβλητότητα Τράπεζας Proton.....	101
Γράφημα 59. VaR Τράπεζας Proton – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	102
Γράφημα 60. ΔCoVaR Τράπεζας Proton.....	103
Γράφημα 61. Μεταβλητότητα Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου.....	104
Γράφημα 62. VaR Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου – Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	105
Γράφημα 63. ΔCoVaR Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου.....	106
Γράφημα 64. MES Αγροτικής Τράπεζας.....	107
Γράφημα 65. MES Τράπεζας Alpha.....	108
Γράφημα 66. MES Τράπεζας Attica.....	109
Γράφημα 67. MES Τράπεζας Κύπρου.....	109
Γράφημα 68. MES Τράπεζας της Ελλάδος.....	110
Γράφημα 69. MES Εθνικής Τράπεζας.....	111
Γράφημα 70. MES Τράπεζας Eurobank.....	111
Γράφημα 71. MES Γενικής Τράπεζας.....	112
Γράφημα 72. MES Τράπεζας Cyrgus Popular.....	113
Γράφημα 73. MES Τράπεζας Πειραιώς.....	113

Γράφημα 74. MES Τράπεζας Proton.....	114
Γράφημα 75. MES Ταχυδρομικού Ταμειυτηρίου.....	115
Γράφημα 76. Τιμές κλεισίματος Δείκτη CAC 40.....	119
Γράφημα 77. Αποδόσεις Δείκτη CAC 40.....	120
Γράφημα 78. Τιμές κλεισίματος BNPParibasBank.....	121
Γράφημα 79. Αποδόσεις BNPParibasBank.....	121
Γράφημα 80. Τιμές κλεισίματος Δείκτη DAX.....	122
Γράφημα 81. Αποδόσεις Δείκτη DAX.....	123
Γράφημα 82. Τιμές κλεισίματος DeutscheBank.....	124
Γράφημα 83. Αποδόσεις DeutscheBank.....	124
Γράφημα 84. Μεταβλητότητα DeutscheBank.....	126
Γράφημα 85. VaR Deutsche Bank –Δείκτη DAX.....	127
Γράφημα 86. ΔCoVaR Deutsche Bank.....	128
Γράφημα 87. Μεταβλητότητα BNP Paribas Bank.....	129
Γράφημα 88. VaR BNP Paribas Bank –Δείκτη CAC 40.....	130
Γράφημα 89. ΔCoVaR BNP Paribas Bank.....	131
Γράφημα 90. MES Deutsche Bank.....	132
Γράφημα 91. MES BNP Paribas.....	132
Γράφημα 92.ΔCoVaR ΤράπεζαςAlpha – Eurobank.....	134
Γράφημα 93. MESTράπεζαςAlpha – Eurobank.....	135

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις του Γενικού Δείκτη Χ.Α.....	49
Πίνακας 2. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Αγροτικής Τράπεζας.....	50
Πίνακας 3. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Alpha.....	52
Πίνακας 4. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Attica.....	53
Πίνακας 5. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Κύπρου.....	55
Πίνακας 6. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας της Ελλάδος.....	56
Πίνακας 7. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Εθνικής Τράπεζας.....	58
Πίνακας 8. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Eurobank.....	59
Πίνακας 9. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Γενικής Τράπεζας.....	61
Πίνακας 10. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Cyprus Popular Bank.....	62
Πίνακας 11. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Πειραιώς.....	64
Πίνακας 12. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Proton.....	65
Πίνακας 13. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις του Ταχυδρομικού Ταμειυτηρίου.....	67
Πίνακας 14. Συντελεστής $\hat{\beta}$	68
Πίνακας 15. Συντελεστής $\hat{\beta}$, βασισμένος στην κατάταξη των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.....	69
Πίνακας 16. $\hat{\beta}$, DCC- ΔCoVaR , quantile- ΔCoVaR και MES, 5% - ε.σ.....	116
Πίνακας 17. $\hat{\beta}$, DCC- ΔCoVaR , quantile- ΔCoVaR και MES, 1% - ε.σ.....	116
Πίνακας 18. Κατάταξη χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων με βάση τα μέτρα MES, $\hat{\beta}$, DCC- ΔCoVaR και ΔCoVaR -quantile regression.....	117
Πίνακας 19. Κατάταξη Επικινδυνότητας.....	118
Πίνακας 20. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις του Δείκτη CAC 40.....	120
Πίνακας 21. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της BNPParibas Bank.....	122

Πίνακας 22. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις του Δείκτη DAX.....	123
Πίνακας 23. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της DeutscheBank.....	125
Πίνακας 24. $\hat{\beta}$, DCC-ΔCoVaR, quantile-ΔCoVaR και MES, 5% - ε.σ.....	133
Πίνακας 25. $\hat{\beta}$, DCC-ΔCoVaR, quantile-ΔCoVaR και MES, 5% - ε.σ.....	136
Πίνακας 26. NUY Stern US Systemic Risk Rankings 7/6/2012 from V-LAB.....	140
Πίνακας 27. NUY Stern US Systemic Risk Rankings 7/6/2012.....	140
Πίνακας 28. NUY Stern US Systemic Risk Rankings 29/8/2008.....	141
Πίνακας 29. NUY Stern European Systemic Risk Rankings 7/6/2012.....	142
Πίνακας 30. NUY Stern Asian Systemic Risk Rankings 7/6/2012.....	143
Πίνακας 31. NUY Stern African Systemic Risk Rankings 7/6/2012.....	143

Κατάλογος Συντομογραφιών

ARCH	Autoregressive Conditional Heteroskedacity
CAC 40	French Stock Market Index
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CCC	Constant Conditional Correlation
CDF	Cumulative Distribution Function
CML	Capital Market Line
CoVaR	Conditional Value at Risk
Co-ES	Co-Expected Shortfall
DAX	Deutscher Aktien Index
DCC	Dynamic Conditional Correlation
ECB	European Central Bank
ESRB	European Systematic Risk Board
ES	Expected Shortfall
GARCH	Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedacity
LRMES	LongRunMarginalExpectedShortfall
MES	Marginal Expected Shortfall
PDF	Probability Distribution Function
SML	Security Market Line
SRISK	SystemicRiskContribution
VaR	Value at Risk
VIX	Volatility Index
Vec	Vector
ΔCoVaR	Delta Conditional Value at Risk
ε.σ.	επίπεδοσημαντικότητας
XAA	Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών

Οι άνθρωποι δεν επιδιώκουν ούτε την ευτυχία
ούτε την ελευθερία ούτε την δικαιοσύνη, αλλά,
πρώτα και πάνω απ' όλα, την ασφάλεια.

Hobbes¹

¹IsaiahBerlin, Τέσσερα δοκίμια περί ελευθερίας.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ:

1. Εισαγωγή

Με την σχεδιαζόμενη εφαρμογή του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Συστημικού Κινδύνου (EuropeanSystematicRiskBoard - ESRB) το 2010, οι Ευρωπαϊκές αρχές προσπαθούν να εντοπίσουν και να αποφύγουν πιθανές μελλοντικές χρηματοοικονομικές κρίσεις. Το συμβούλιο αυτό, υπό την καθοδήγηση της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (EuropeanCentralBank - ECB) θα πρέπει να αντιμετωπίσει την μακροπροληπτική εποπτεία του χρηματοοικονομικού τομέα στην Ευρώπη και να εντοπίσει συστημικούς κινδύνους χωρίς όμως η ΕΚΤ να έχει σαφή εικόνα του κινδύνου αυτού.

1.1 Ορισμός του Συστημικού Κινδύνου

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Συστημικού Κινδύνου χρειάζεται μία σαφή έννοια του κινδύνου αυτού έτσι ώστε να είναι σε θέση να τον μετρήσει σωστά. Υπάρχουν διάφοροι ορισμοί του κινδύνου αυτού, όπως για παράδειγμα ο ορισμός που εισήγαγε η G10 και αποτελεί ένα πολύ καλό σημείο εκκίνησης:

“Ο συστημικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος ένα γεγονός να πυροδοτήσει μία απώλεια της οικονομικής αξίας ή της εμπιστοσύνης και να αυξήσει την αβεβαιότητα για ένα σημαντικό μέρος του χρηματοοικονομικού συστήματος, το οποίο είναι αρκετό για να έχει σημαντικές δυσμενείς επιδράσεις στην πραγματική οικονομία”.

Σημαντικά μέρη αυτής της ερμηνείας είναι η απώλεια της εμπιστοσύνης, η αύξηση της αβεβαιότητας, το γεγονός ότι ένα σημαντικό μέρος του οικονομικού συστήματος πρόκειται να επηρεαστεί και κυρίως οι σημαντικές δυσμενείς επιδράσεις στην πραγματική οικονομία. Βέβαια, αυτό εγγυάται παρέμβαση του ESRB σε πρώιμο στάδιο. Αυτή η ερμηνεία είναι παρόμοια με αυτή της ΕΚΤ η οποία είναι γραμμένη σε όρους χρηματοοικονομικής σταθερότητας:

“Χρηματοοικονομική σταθερότητα είναι μία κατάσταση κατά την οποία το συνολικό χρηματοπιστωτικό σύστημα -που αποτελείται από τους χρηματοοικονομικούς ενδιάμεσους, τις αγορές και τις υποδομές αγορών- είναι ικανό να αντέξει στους

απροσδόκητους κραδασμούς και τις ανισορροπίες, μετριάζοντας την πιθανότητα εμφάνισης διαταραχών στην διαδικασία της χρηματοοικονομικής διαμεσολάβησης, οι οποίες είναι αρκετά σοβαρές έτσι ώστε να βλάψουν σημαντικά την κατανομή των καταθέσεων σε επικερδείς επενδυτικές ευκαιρίες”.

Ο ορισμός του συστημικού κινδύνου σύμφωνα με τους Adrian και Brunnermeier (2009) είναι αρκετά περιεκτικός:

“Ο συστημικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος που προκαλείται όταν η χρηματοπιστωτική κρίση εξαπλωθεί ευρέως και «διαστρεβλώνει» την παροχή πίστωσης και κεφαλαίων στην πραγματική οικονομία”.

Παρόμοιος είναι και ο ορισμός του συστημικού κινδύνου σύμφωνα με τους Acharyaetal. (2009):

“Ο συστημικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος διαδεδομένων πτωχεύσεων των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων ή της στασιμότητας των αγορών κεφαλαίου που μπορούν να μειώσουν σε μεγάλο βαθμό την προμήθεια ενός τέτοιου κεφαλαίου διαμεσολάβησης στην πραγματική οικονομία”.

1.2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

ΟιDeBandt καιHartmann (2000) παρέχουν μία ενδελεχή έρευνα της βιβλιογραφίας του συστημικού κινδύνου και παραθέτουν τους παρακάτω ορισμούς για τον συστημικό κίνδυνο και για τις κρίσεις αυτού:

Μία συστημική κρίση μπορεί να οριστεί ως ένα συστημικό γεγονός που επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό έναν αξιοσημείωτο αριθμό χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων ή αγορών και ως εκ τούτου αλλοιώνει την γενική καλή λειτουργία του χρηματοοικονομικού συστήματος. Καθώς οι τράπεζες είναι η βάση της οικονομικής σταθερότητας μιας χώρας, ο συστημικός κίνδυνος επηρεάζει το σύνολο της Αγοράς και όχι μόνο ένα συγκεκριμένο χρηματοπιστωτικό ίδρυμα.Στην καρδιά της ιδέας αυτής βρίσκεται η έννοια της «μόλυνσης», δηλαδή η εξάπλωση των «αποτυχιών» από ένα ίδρυμα, αγορά ή σύστημα σε κάποιο άλλο.

Σε μία πιο πρόσφατη έρευνα, οι Brunnermeieretal. (2009) περιγράφουν τις απαιτήσεις για την μέτρηση του συστημικού κινδύνου: «Ένα συστημικό μέτρο κινδύνου πρέπει να αναγνωρίζει τον κίνδυνο που ελλοχεύει για το σύστημα από τα ατομικά συστημικά ιδρύματα, τα οποία είναι τόσο διασυνδεδεμένα και μεγάλα, που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές δευτερογενείς επιδράσεις σε άλλα».

Η ανάλυση επικεντρώνεται κατά κύριο λόγο στην διασύνδεση των σημαντικών χρηματοοικονομικών ιδρυμάτων, όπως είναι: οι τράπεζες, οι μεσίτες (brokers), οι ασφαλιστικές εταιρείες και τα κερδοσκοπικά αμοιβαία κεφάλαια (hedgefunds). Ο Allen (2001) υπογράμμισε τη σημαντικότητα της καταγραφής των σχέσεων μεταξύ των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων όταν μελετούμε την οικονομική αστάθεια και τον συστημικό κίνδυνο. Το θεωρητικό πλαίσιο που διέπει την ανάλυση, αναφέρεται στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, οι οποίες μπορούν να εξαπλωθούν τόσο μέσα από αρνητικούς εξωτερικούς παράγοντες ή ακραία γεγονότα, όσο και από την ρευστότητα, τις σπείρες μεταβλητότητας (volatilityspirals) ή τις επιδράσεις των δικτύων(networkeffects).

Η μελέτη του συστημικού κινδύνου ανοίγει νέους δρόμους για την χρηματοοικονομική ανάλυση της Αγοράς σήμερα, αρχής γενομένης από τους Bhattacharya και Gale (1987), τουςAllen και Gale (1998, 2000), Diamond και Rajan (2005) και πιο πρόσφατα από τους Brunnermeier και Pedersen (2009), τον Brunnermeier (2009), τους Danielson και Zigrand (2008), τους Danielson, Shin και Zigrand (2009), τουςBattistonetal. (2009) και τους Castiglionesi, Periozzi και Lorenzoni (2009) μεταξύ άλλων.

Η εμπειρική βιβλιογραφία του συστημικού κινδύνου ορίζεται κυρίως σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία επικεντρώνεται στην «μόλυνση» των τραπεζών. Οι μελέτες αυτές βασίζονται ως επί το πλείστον στην αυτοσυσχέτιση του αριθμού των τραπεζικών αθετήσεων, των τραπεζικών αποδόσεων και των αναλήψεων κεφαλαίων καθώς και των χρηματοδοτικών ανοιγμάτων μεταξύ λειτουργικών εταιρειών, στις οποίες μία αθέτηση από ένα ίδρυμα θα καθιστούσε τα άλλα ιδρύματα μη φερέγγυα. Παραδείγματα τέτοιων μελετών περιγράφονται από τον DeBandt και τον Hartmann (2000). Πιο πρόσφατα, ο Lehar (2005) εκτίμησε τις συσχετίσεις ανάμεσα σε τραπεζικά χαρτοφυλάκια περιουσιακών στοιχείων και χρησιμοποίησε πιθανότητες αθέτησης των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων ως μέτρο του συστημικού κινδύνου. Ο

Jorion (2005) ερευνήσε τις ομοιότητες στον τραπεζικό κίνδυνο των συναλλαγών και οι Bartram, Brown και Hund (2007) χρησιμοποίησαν μία νέα προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει τις συσσωρευτικές αρνητικές αποδόσεις, την εκτίμηση μέγιστης πιθανοφάνειας της αποτυχίας της τράπεζας, που προκύπτουν από τις τιμές των μετοχών και τις εκτιμήσεις του συστημικού κινδύνου, οι οποίες με την σειρά τους προκύπτουν από τις τιμές των option (παραγώγων) των μετοχών και υπολογίζουν την πιθανότητα μιας συστημικής αποτυχίας.

Μετά την κρίση των ενυπόθηκων δανείων υψηλού κινδύνου του 2007 (SubprimeMortgageCrisis), έχουν πραγματοποιηθεί πολλές μελέτες στον τραπεζικό τομέα για τον συστημικό κίνδυνο. Για παράδειγμα, η μελέτη της τράπεζας της Αγγλίας (Aikmanetal., 2009) ερευνά τον κίνδυνο ρευστότητας κεφαλαίων ενσωματώνοντας μοντέλα πίστωσης και κινδύνων βασισμένα στους ισολογισμούς, με ένα μοντέλο δικτύου ώστε να εκτιμήσει την πιθανότητα αθέτησης από μία τράπεζα. Οι Huang, Zhou και Zhu (2009) προτείνουν ένα μέτρο συστημικού κινδύνου βασισμένο στην τιμή ασφάλισης δώδεκα μεγάλων Αμερικάνικων τραπεζών σε περίπτωση χρηματοοικονομικής κρίσης, χρησιμοποιώντας εκ των πρότερων πιθανότητες αθέτησης μιας τράπεζας και προβλεπόμενες συσχετίσεις των αποδόσεων περιουσιακών στοιχείων.

Η δεύτερη κατηγορία εμπειρικών συστημικών μελετών περιλαμβάνει τις τραπεζικές κρίσεις, τις συνολικές διακυμάνσεις και τον υπερδανεισμό. Αυτές οι μελέτες επικεντρώνονται στους λόγους του τραπεζικού κεφαλαίου και των υποχρεώσεων των τραπεζών και δείχνουν ότι οι συνολικές μεταβλητές, σύμφωνα με τις μακροοικονομικές βασικές αρχές, περιλαμβάνουν σημαντική προγνωστική δύναμη (Gorton 1988, Gonzalez-Hermosillo, Pazarbasioglu και Billings, 1997 και Gonzalez-Hermosillo, 1999). Σε μια πιο πρόσφατη έρευνα, οι Bhansali, Gingrich και Longstaff (2008) χρησιμοποιούν τις τιμές των δεικτοποιημένων πιστωτικών παραγώγων ώστε να εξάγουν τις προσδοκίες της αγοράς για τη φύση και το μέγεθος του πιστωτικού κινδύνου στις χρηματοοικονομικές αγορές. Οι συγγραφείς εξάγουν τα μέρη του «συστημικού πιστωτικού κινδύνου» από τα δεικτοποιημένα πιστωτικά παράγωγα και βρίσκουν ότι ο συστημικός κίνδυνος κατά την διάρκεια της χρηματοοικονομικής κρίσης του 2007–2009, είναι διπλάσιος από αυτόν τις χρηματοοικονομικής κρίσης του Μαΐου του 2005. Οι DeNicolò και Lucchetta (2009) ερευνούν την επίδραση και την μετάδοση δομικών αναγνωρίσιμων κλυδωνισμών

(shocks) μεταξύ και ανάμεσα της μακροοικονομίας, των χρηματοοικονομικών αγορών και των ενδιάμεσων.

Η τρίτη κατηγορία μελέτης της εμπειρικής βιβλιογραφίας του συστημικού κινδύνου επικεντρώνεται κυρίως στην «μόλυνση», στις δευτερογενείς επιδράσεις και στις συντονισμένες συγκρούσεις των χρηματοοικονομικών αγορών. Αυτές οι μελέτες βασίζονται στην απλή συσχέτιση η οποία προέρχεται από ARCH μοντέλα, σε ακραία εξάρτηση των αποδόσεων χρεογράφων της αγοράς και στις ταυτόχρονες κινήσεις των χρεογράφων της αγοράς που δεν εξηγούνται από τις βασικές αρχές και περιλαμβάνουν (οι μελέτες) κυρίως συνάλλαγμα και οικονομικές κρίσεις οι οποίες παρατηρούνται στο δεύτερο μισό της δεκαετίας του 1980 και 1990. Παραδείγματα περιλαμβάνουν οι Kaminsky και Reinhart (1998,2000). Οι συγγραφείς χρησιμοποιούν ένα απλό διανυσματικό αυτοπαλίνδρομο μοντέλο για να πραγματοποιήσουν τους ελέγχους Granger μελετώντας την αιτιότητα ανάμεσα στα επιτόκια και τις συναλλαγματικές ισοτιμίες πέντε οικονομιών της Ασίας πριν και μετά την Ασιατική κρίση. Οι συγγραφείς σύμφωνα με το τεστ του Granger δεν βρήκαν κάποιες αιτιακές σχέσεις απωλειών πριν την Ασιατική κρίση, αλλά εντούτοις πολλές βρέθηκαν κατά την διάρκεια και μετά την κρίση αυτή. Οι Forbes και Rigobon (2001) παρέχουν ένα μέτρο συσχέτισης για να διορθώσουν την προκατάληψη για την συσχέτιση που προέρχεται από τις αλλαγές στην διακύμανση της μόλυνσης και εφαρμόζουν αναλόγως το μέτρο αυτό στην Ασιατική κρίση.

Η πρώτη μελέτη ακραίας εξάρτησης πραγματοποιήθηκε από τον Mandelbrot (1963) και επανεξετάστηκε από τους Jansen και de Vries (1991) και τον Longin (1996) για να μετρήσουν την συμπεριφορά της ουράς των αποδόσεων της αγοράς των μετοχών. Οι Longin και Solnik (2001) χρησιμοποιούν την θεωρία ακραίων τιμών για να δείξουν ότι η συσχέτιση των μεγάλων αρνητικών αποδόσεων είναι πολύ μεγαλύτερη από την συσχέτιση των θετικών αποδόσεων. Οι Bae, Karolyi και Stulz (2003) εισάγουν μία νέα προσέγγιση στην εκτίμηση της «μόλυνσης» των χρηματοοικονομικών αγορών, η οποία βασίζεται στην ταυτόχρονη εμφάνιση ακραίων αποδόσεων των κλυδωνισμών σε όλες τις χώρες. Οι Boyson, Stahel και Stulz (2009) χρησιμοποιούν την μέθοδο της παλινδρόμησης ποσοστημορίων και logit μοντέλα για να αναλύσουν την ταυτόχρονη κίνηση των στρατηγικών των κερδοσκοπικών αμοιβαίων κεφαλαίων και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν ισχυρές αποδείξεις μόλυνσης μεταξύ των στρατηγικών αυτών. Οι μέθοδοι της παλινδρόμησης

ποσοστημορίων έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί από τους Adrian και Brunnermeier στο μέτρο του CoVaR για τον συστημικό κίνδυνο. Πρόσφατα ένα σύνολο μέτρων βασισμένα σε σπάνια και άγνωστα αποτελέσματα και πληροφορίες εντροπίας προτάθηκαν από τον Duggey (2009) και τους Gray και Jobst (2010) που πρότειναν την χρήση ανάλυσης ενδεχόμενων απαιτήσεων, του συστημικού κινδύνου.

Στις μελέτες αυτές η προσέγγιση μας (για την μέτρηση του βαθμού της συνδεσιμότητας μεταξύ των χρηματοοικονομικών ιδρυμάτων και πως τα προφίλ κινδύνου των ιδρυμάτων μπορούν να παράγουν συστημικό κίνδυνο) είναι συμπληρωματική. Πιο συγκεκριμένα, παρακινούμενοι από τους DeBandt και Hartman (2000) και τους Brunnermeier et al. (2009), μεταξύ άλλων, λαμβάνουμε μία ευρύτερη προοπτική, ορίζοντας το *σύστημα* σημαντικών παραγόντων όπως είναι : τα κερδοσκοπικά αμοιβαία κεφάλαια, οι χρηματιστές, τα τραπεζικά ιδρύματα καθώς και οι ασφαλιστικές εταιρείες. Μετά την κατάρρευση του κερδοσκοπικού κεφαλαίου Long Term Capital Management το 1998 έγινε προφανές ότι τα κερδοσκοπικά αμοιβαία κεφάλαια σχετίζονται με τα ανοίγματα του συστημικού κινδύνου. Για παράδειγμα, οι Chan et al. (2006) ανακάλυψε ότι οι κεφαλαιακές σχέσεις μεταξύ των κερδοσκοπικών αμοιβαίων κεφαλαίων και των μεγάλων τραπεζικών ιδρυμάτων έχουν σημαντική συνεισφορά στον συστημικό κίνδυνο. Οι Fung και Hsieh (2002, 2004) και οι Chan et al. (2006) ανακάλυψαν ότι οι αποδόσεις των αμοιβαίων κεφαλαίων είναι μη γραμμικά συσχετισμένες με τον κίνδυνο της αγοράς μετοχών, τον πιστωτικό κίνδυνο, τον επιτοκιακό κίνδυνο και τον συναλλαγματικό κίνδυνο και με τους παράγοντες βασισμένους σε options.

Ο Brunnermeier (2009) επισήμανε ότι τα κερδοσκοπικά αμοιβαία κεφάλαια μπορούν συνήθως να επηρεαστούν από χρηματοοικονομικές κρίσεις μέσα από πολλούς μηχανισμούς, όπως είναι:

- η ρευστότητα κεφαλαίων,
- η ρευστότητα της αγοράς,
- το έλλειμμα και οριακά spirals,
- οι ενέργειες σε κερδοσκοπικά αμοιβαία κεφάλαια και
- η αποστροφή προς την Knightian² αβεβαιότητα

²Στα οικονομικά, αβεβαιότητα Knightian ορίζεται ο κίνδυνος ο οποίος είναι μη μετρήσιμος και δεν μπορεί να υπολογιστεί.

Η σημασία των μεσιτών και των ασφαλιστών έχει υποτιμηθεί από την παρούσα οικονομική κρίση. Με τον ρόλο του κεφαλαιακού κινδύνου και της συνδεσιμότητας των μεσιτών και των κερδοσκοπικών αμοιβαίων κεφαλαίων, έχουν πρόσφατα ασχοληθεί οι King και Maier (2009), οι Aragon και Strahan (2009), οι BrunnermeierPedersen (2009) και οι Klauss και Rzepkowski (2009).

Οι Boyson, Stahel και Stulz (2009) ερευνούν την «μόλυνση» των αποδόσεων των τραπεζών και μεσιτών με τις αποδόσεις των αμοιβαίων κεφαλαίων. Τέλος, Οι Adrian και Brunnermeier (2009), μέσα από τέσσερις κατηγορίες χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων -μεσίτες, τράπεζες, ιδρύματα διαχείρισης ακινήτων (realestate) και ασφαλιστές- αναλύουν το μέτρο του CoVaR χρησιμοποιώντας ημερήσια δεδομένα. Οι τελευταίοι εκτιμούν τα χρονικά μεταβαλλόμενα μέτρα VaR και CoVaR των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων χρησιμοποιώντας τις αποδόσεις της αγοράς, την κλίση της καμπύλης αποδόσεων, το συνολικό creditspread και την συνεχόμενη μεταβλητότητα της αγοράς μετοχών βασισμένη στον δείκτη VIX.

Στην παρούσα εργασία προτείνονται τέσσερα εργαλεία εκτίμησης του συστημικού κινδύνου:

- $\hat{\beta}$
- ΔCoVaR - DCC
- ΔCoVaR - quantile regression
- MES

Αναλυτικότερα, στο δεύτερο μέρος της εργασίας ορίζονται τα παραπάνω μέτρα συστημικού κινδύνου, οι ιδιότητες τους και γίνεται μία θεωρητική σύγκριση μεταξύ τους. Στο τρίτο μέρος, θα γίνει μία εμπειρική ανάλυση των δεδομένων, χρησιμοποιώντας ως μεταβλητές τις τιμές των μετοχών του συνόλου των ελληνικών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Επιπλέον, θα γίνει μία ταξινόμηση των ελληνικών τραπεζών σύμφωνα με την επικινδυνότητα τους, βάσει των μέτρων που εκτιμήθηκαν προγενέστερα. Ακόμη, θα μελετηθεί η συμπεριφορά των παραπάνω μέτρων για δύο μεγάλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα του εξωτερικού (Deutsche Bank – BNP ParibasBank) καθώς επίσης και η περίπτωση μιας πιθανής εξαγοράς/συγχώνευσης μεταξύ της τράπεζας Alpha και της Eurobank. Στο τέταρτο μέρος, παρατίθεται μία ανάλυση του συστημικού κινδύνου με βάση τις μεγαλύτερες τράπεζες παγκοσμίως, καθώς και η παραστατική κατάταξή τους σε πίνακες. Τέλος, στο πέμπτο μέρος περιλαμβάνονται τα συμπεράσματα της ανάλυσης.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ:

2. Μέτρηση Συστημικού Κινδύνου

Τα δύο τελευταία χρόνια, διάφορα συστημικά μέτρα κινδύνου έχουν προταθεί, παρ' όλα αυτά δύο φαίνεται ότι προσελκύουν το ενδιαφέρον της ακαδημαϊκής κοινότητας και είναι: το Οριακό Αναμενόμενο Έλλειμμα (MES) και η Υπό συνθήκη Αξία σε Κίνδυνο (ΔCoVaR). Όμως, για να γίνουν τα μέτρα αυτά κατανοητά θα πρέπει να αναλυθεί ένα προγενέστερο εργαλείο εκτίμησης του συστημικού κινδύνου, όπως είναι το CAPM.

2.1 Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιουχικών Αγαθών- Capital Asset Pricing Model (CAPM)

Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (CapitalAssetPricingModel) των Sharpe (1964) και Lintner (1965) σηματοδοτεί την δημιουργία της θεωρίας αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Τέσσερις δεκαετίες αργότερα, το μοντέλο CAPM εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ευρέως σε εφαρμογές όπως: η εκτίμηση του κόστους κεφαλαίου των εταιρειών και η αξιολόγηση της απόδοσης χαρτοφυλακίου διαχείρισης. Η ελκυστικότητα του μοντέλου CAPM, είναι ότι προσφέρει προβλέψεις σχετικά με τον τρόπο μέτρησης του κινδύνου και τη σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης και του κινδύνου.

Το CAPM εκφράζει την έννοια ότι τα χρεόγραφα τιμολογούνται έτσι ώστε οι αναμενόμενες αποδόσεις να αποζημιώσουν τους επενδυτές για τα αναμενόμενα ρίσκα που λαμβάνουν. Υπάρχουν δύο θεμελιώδεις σχέσεις: η *Γραμμή Κεφαλαιαγοράς* (CapitalMarketLine) και η *Γραμμή Αγοράς για Τίτλους* (SecurityMarketLine). Τα δύο αυτά μοντέλα αποτελούν τα δομικά στοιχεία για τον υπολογισμό του CAPM.

2.1.1. Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line)

Η Γραμμή Κεφαλαιαγοράς προσδιορίζει την απόδοση που αναμένει ότι θα λάβει ένας επενδυτής κατέχοντας ένα χαρτοφυλάκιο. Αυτή είναι μία γραμμική σχέση

μεταξύ κινδύνου και απόδοσης σε αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια (efficient portfolios) και διατυπώνεται μαθηματικά ως εξής:

$$E(R_p) = R_f + \sigma_p \left[\frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m} \right]$$

όπου,

R_p = Απόδοση του χαρτοφυλακίου,

R_f = Απόδοση μηδενικού κινδύνου του περιουσιακού στοιχείου,

R_m = Απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς,

σ_p = Τυπική απόκλιση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου και

σ_m = Τυπική απόκλιση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

Η Γραμμή Κεφαλαιαγοράς ισχύει μόνο για αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια και εκφράζει την συμπεριφορά των επενδυτών σχετικά με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και των επενδυτικών τους χαρτοφυλακίων.

2.1.2. Γραμμή Αγοράς για Τίτλους (Security Market Line)

Η Γραμμή Αγοράς για Τίτλους εκφράζει την απόδοση ενός επενδυτή με την μορφή μιας επένδυσης μηδενικού ρίσκου και σε συναφή ρίσκα χρεογράφων ή χαρτοφυλακίων. Ως εκ τούτου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα κριτήριο δίκαιης τιμολόγησης ενός χρεογράφου. Διατυπώνεται μαθηματικά ως εξής:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i E(R_m) - R_f$$

όπου,

$$\beta_i = \frac{\sigma_i r_{im}}{\sigma_m} = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\sigma_m^2}$$

όπου,

r_{im} = η συσχέτιση μεταξύ της απόδοσης του χρεογράφου,

R_i = η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

Το β_i εκφράζει το μέγεθος του μη-διαφοροποιήσιμου (non-diversifiable) κινδύνου που ενέχει ο τίτλος (χρεόγραφο) σε σχέση με τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου αγοράς. Για να προσδιοριστεί επαρκώς το παραπάνω μοντέλο CAPM θα πρέπει να ακολουθεί το σύνολο των ακόλουθων υποθέσεων:

- i. οι συναρτήσεις χρησιμότητας του επενδυτή είναι είτε τετραγωνικές είτε κανονικές,
- ii. όλοι οι διαφοροποιήσιμοι (diversifiable) κίνδυνοι έχουν εξαιρεθεί και
- iii. στο χαρτοφυλάκιο αγοράς και στο ακίνδυνο περιουσιακό στοιχείο (riskfreeasset) κυριαρχεί η ευκαιρία επικίνδυνων περιουσιακών στοιχείων.

2.2 Value at Risk (VaR) Αξία σε Κίνδυνο

2.2.1 Ορισμός

Στα οικονομικά μαθηματικά και την διαχείριση χρηματοοικονομικών κινδύνων, η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο μέτρο κινδύνου και περιγράφει τον κίνδυνο απώλειας σε ένα συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων. Ειδικότερα, δηλώνει κατά πόσο η αξία στην αγορά ενός περιουσιακού στοιχείου ή χαρτοφυλακίου είναι πιθανόν να μειωθεί, στην διάρκεια μιας συγκεκριμένης περιόδου και κάτω από ορισμένες συνθήκες.

Για να εκτιμήσουμε την πιθανότητα της απώλειας, σε ένα διάστημα εμπιστοσύνης πρέπει να ορίσουμε τις κατανομές πιθανότητας των επιμέρους κινδύνων, την συσχέτιση σε αυτούς τους κινδύνους και την επίδραση των κινδύνων επί της αξίας. Συνήθως, για την εκτίμηση του VaR ενός χαρτοφυλακίου περιουσιακών στοιχείων, χρησιμοποιούνται ευρέως προσομοιώσεις.

Επιπροσθέτως, το VaR χρησιμοποιείται για να διασφαλίσει ότι τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα μπορούν να λειτουργούν ακόμα και μετά από ένα καταστροφικό γεγονός. Από την οπτική γωνία του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος, η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) μπορεί να οριστεί ως η μέγιστη ζημιά μιας χρηματοοικονομικής θέσης σε μια δοθείσα χρονική περίοδο, για μια δεδομένη πιθανότητα.

Στην πιο γενική της μορφή, η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) μετρά την δυνητική απώλεια (πιθανή ζημιά) στην αξία των περιουσιακών στοιχείων ή ενός χαρτοφυλακίου κατά την διάρκεια μιας συγκεκριμένης περιόδου, για ένα δεδομένο διάστημα εμπιστοσύνης. Για παράδειγμα, εάν η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) ενός περιουσιακού στοιχείου μιας εβδομάδας είναι 100 εκατ \$, με 95% διάστημα εμπιστοσύνης, υπάρχει 5% πιθανότητα να μειωθεί η αξία του περιουσιακού στοιχείου περισσότερο από 100 εκατ \$ στο χρονικό διάστημα που ορίζεται.

Για τον ορισμό της Αξίας σε Κίνδυνο μιας χρηματοοικονομικής θέσης, είναι απαραίτητο να οριστούν οι κάτωθι παράμετροι:

- ο χρονικός ορίζοντας μελέτης l ,
- η πιθανότητα p , ενός χαρτοφυλακίου να σημειώσει απώλειες μεγαλύτερες ή ίσες από την Αξία σε Κίνδυνο στον παραπάνω χρονικό ορίζοντα.

Ο τύπος που προκύπτει δίνεται ακολούθως:

$$p = \Pr[L(l) \geq VaR] = 1 - \Pr[L(l) < VaR]^3$$

Υποθέτοντας ότι οι αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων κατανέμονται κανονικά, η Αξία σε Κίνδυνο(VaR) μπορεί να παρασταθεί γραφικά στο **Γράφημα 1**. Με μαθηματικούς όρους, η Αξία σε Κίνδυνο(VaR) υπολογίζεται ως εξής:

$$VaR_a = a * \sigma * W$$

όπου,

a = το επιλεγμένο επίπεδο εμπιστοσύνης⁴

σ = η τυπική απόκλιση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου και

W = η αρχική αξία του χαρτοφυλακίου.

Ως παράδειγμα, μπορούμε να θεωρήσουμε μία κατάσταση σύμφωνα με την οποία, η αξία του ατομικού χαρτοφυλακίου είναι 100 εκατ \$ και οι αποδόσεις του έχουν ετήσια μεταβλητότητα 20%. Υπολογίζοντας την Αξία σε Κίνδυνο(VaR) 10 ημερώνγια το συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο, σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% οδηγούμαστε στο ακόλουθο αποτέλεσμα:

$$VaR_{99\%} = -2,33 * 20\% * \sqrt{\left(\frac{10}{250}\right)} * \$100M \approx -\$9,3M$$

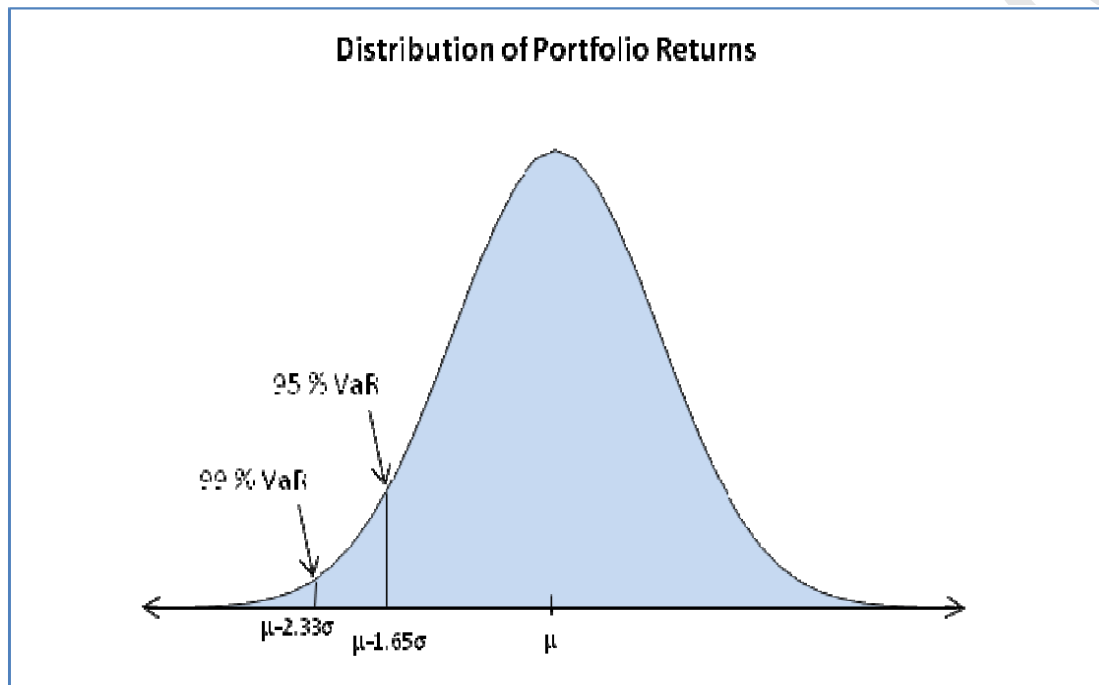
Η τετραγωνική ρίζα σε αυτή την εξίσωση αντιπροσωπεύει τον χρονικό ορίζοντα 10 ημερών υποθέτοντας ότι οι ημέρες διαπραγμάτευσης είναι 250 σε έναν χρόνο. Όπως μπορούμε να δούμε, ο υπολογισμός της Αξίας σε Κίνδυνο(VaR) είναι πολύ

³ Analysis of Financial Time Series, Third Edition, Ruey S. Tsay.

⁴Για παράδειγμα, το a ισούται με -2,33 για 99% διάστημα εμπιστοσύνης και -1,65 για 95% διάστημα εμπιστοσύνης. Οι τιμές αυτές μπορούν να αντληθούν από πίνακες κανονικής κατανομής.

απλός, εφόσον η κανονικότητα υποτίθεται ότι υπερισχύει. Συνεπώς, η Αξία σε Κίνδυνο(VaR) μπορεί να παρασταθεί γραφικά στο ακόλουθο γράφημα.

Γράφημα 1. VaR



Γράφημα 1: VaR για κανονική κατανομή. Η γραφική παράσταση απεικονίζει την Αξία σε Κίνδυνο(VaR) για δύο διαφορετικά επίπεδα εμπιστοσύνης, όταν οι αποδόσεις του χαρτοφυλακίου κατανέμονται κανονικά. Πηγή: Olli Niippola, 2009.

Το πιο ευρέως γνωστό μέσο μέτρησης του συστημικού κινδύνου, που χρησιμοποιείται από τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, είναι η Αξία σε Κίνδυνο(VaR). Για να δώσουμε έμφαση στη συστημική φύση της μέτρησης του κινδύνου θα προσθέσουμε στα ήδη υπάρχοντα μέτρα κινδύνου το πρόθεμα “Co” που χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει την συνθήκη (conditional). Θα εστιάσουμε στην υπό συνθήκη Αξία σε Κίνδυνο(CoVaR) ενός ιδρύματος i σε σχέση με το σύστημα, ορίζεται ως η Αξία σε Κίνδυνο(VaR) ολόκληρου του χρηματοοικονομικού τομέα δοθέντος (υπό τον όρο) ότι το ίδρυμα i βρίσκεται σε κρίση. Η διαφορά μεταξύ της υπό συνθήκης Αξίας σε Κίνδυνο ενός ιδρύματος που έχει περιέλθει σε κρίση και της υπό συνθήκης Αξίας σε Κίνδυνο ενός ιδρύματος που βρίσκεται σε “κανονική” κατάσταση ορίζεται ως ΔCoVaR , και αποτυπώνει την οριακή συνεισφορά του συγκεκριμένου ιδρύματος στον συνολικό συστημικό κίνδυνο.

2.3 Ορισμός του CoVaR

Το $VaR_{it}(\alpha)$ ορίζεται ως το α -ποσοστημόριο, δηλαδή,

$$\Pr(r_{it} \leq VaR_{it}(\alpha)) = \alpha$$

όπου r_{it} είναι οι αποδόσεις του ιδρύματος i για τις οποίες ορίζεται το $VaR_{it}(\alpha)$.

Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι το $VaR_{it}(\alpha)$ είναι αρνητικός αριθμός.

Ορισμός 1

Ορίζουμε ως $CoVaR_{it}(\alpha)$ το υπό συνθήκη VaR του συστήματος (της αγοράς) σε κάποιο γεγονός $C(r_{it})$ του ιδρύματος i . Δηλαδή, το $CoVaR_{it}(\alpha)$ ορίζεται από το α -ποσοστημόριο της υπό συνθήκη πιθανότητας κατανομής:

$$\Pr(r_{it} \leq CoVaR_{it}^{m|C(r_{it})} | C(r_{it})) = \alpha$$

Το $\Delta CoVaR$ ορίζεται τότε ως η διαφορά, μεταξύ του VaR του χρηματοοικονομικού συστήματος όταν ένα ίδρυμα ιβρίσκεται σε κρίση και του VaR του χρηματοοικονομικού συστήματος όταν το ίδρυμα i βρίσκεται σε μία διάμεση κατάσταση (median state). Για να ορίσουμε την κρίση του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος, θα πρέπει αρχικά να οριστεί το $C(r_{it})$. Οι Adrian και Brunnermeier (2011) χρησιμοποιούν την προσέγγιση της παλινδρόμησης ποσοστημορίων και θεωρούν μία κατάσταση κατά την οποία οι ζημίες του ιδρύματος i είναι ακριβώς ίσες με το $VaR(\alpha)$ τους. Ως συνέπεια των παραπάνω προκύπτει ο ακόλουθος τύπος:

$$\Delta CoVaR_{it}(\alpha) = CoVaR_{it}^{m|r_{it}=VaR_{it}(\alpha)} - CoVaR_{it}^{m|r_{it}=Median(r_{it})}$$

Γενικότερα, όταν οι ζημίες είναι μεγαλύτερες ή ίσες από το $VaR(\alpha)$ τους οδηγούμαστε στον ακόλουθο τύπο:

$$\Delta CoVaR_{it}(\alpha) = CoVaR_{it}^{m|r_{it} \leq VaR_{it}(\alpha)} - CoVaR_{it}^{m|r_{it}=Median(r_{it})}$$

Θα εστιάσουμε στο υπό συνθήκη γεγονός $\{r_{it} = VaR_{it}(\alpha)\}$ και θα απλοποιήσουμε τη σημειογραφία για το $CoVaR_{it}(\alpha)$. Πρωτίστως, θα μελετήσουμε ένα συγκεκριμένο σύστημα, όταν η απόδοση του χαρτοφυλακίου όλων

των χρηματοοικονομικών ιδρυμάτων είναι στο επίπεδο του VaR του συστήματος. Ο πιο γενικός ορισμός του $CoVaR_{it}$ μας επιτρέπει να μελετήσουμε την εξάπλωση των επιπτώσεων σε ολόκληρο το χρηματοοικονομικό σύστημα. Επιπλέον, μπορούμε να υπολογίσουμε το $CoVaR_{system}$, το οποίο απαντά στο ερώτημα ποια ιδρύματα είναι περισσότερο ριψοκίνδυνα σε περίπτωση που ξεσπάσει μία χρηματοπιστωτική κρίση. Ορίζουμε ως $\Delta CoVaR_{system}$, το “exposureCoVaR”, διότι μετρά το βαθμό στον οποίο ένα ατομικό ίδρυμα επηρεάζεται από συστημικά χρηματοοικονομικά γεγονότα.

2.3.1 Η θεωρητική οικονομική ανάλυση του συστημικού κινδύνου

Ο συστημικός κίνδυνος αποτελείται από δύο σημαντικούς παράγοντες. Ο πρώτος παράγοντας, είναι το γεγονός ότι κατά την διάρκεια πιστωτικών εκρήξεων (creditbooms) προκαλούνται «παράδοξα μεταβλητότητας» (volatilityparadox). Ο δεύτερος παράγοντας του συστημικού κινδύνου είναι η εξάπλωση των επιπτώσεων οι οποίες ενισχύουν τους αρχικούς κλυδωνισμούς σε περιόδους κρίσης.

Το μέτρο του $\Delta CoVaR_{it}$ εκφράζει το κατά πόσο ένα ίδρυμα επιδρά σε ολόκληρο τον κίνδυνο του χρηματοοικονομικού συστήματος. Η εξάπλωση των επιπτώσεων μπορεί να είναι άμεση, μέσω συμβατικών δεσμών μεταξύ των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και αυτό ισχύει κυρίως για τα εν δυνάμει χρεοκοπημένα ιδρύματα. Οι έμμεσες επιπτώσεις λόγω εξάπλωσης είναι ποσοτικά σημαντικότερες.

Ο συστημικός κίνδυνος καταγράφει και τις άμεσες και τις έμμεσες συνέπειες που βασίζονται στην συσχέτιση μεταξύ των χρηματοοικονομικών ιδρυμάτων και του οικονομικού συστήματος. Ο **Ορισμός 1** υποδηλώνει ότι τα χρηματοοικονομικά ιδρύματα των οποίων ο κίνδυνος συμπίπτει με τον κίνδυνο του χρηματοοικονομικού συστήματος θα έχουν υψηλό συστημικό κίνδυνο.

2.3.2 Ιδιότητες του CoVaR

– **Ιδιότητες Συνιστώσων (CloningProperty)**

Ο ορισμός του CoVaR μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι μετά τη διάσπαση ενός μεγάλου ιδρύματος σε n μικρότερες συνιστώσες (clones) τότε το CoVaR του μεγάλου ιδρύματος θα είναι ακριβώς το ίδιο όπως τα CoVaRs των n συνιστώσων (clones).

– **Αιτιότητα (Causality)**

Σημειώνουμε ότι το μέτρο ΔCoVaR δεν κάνει διάκριση εάν η συνεισφορά είναι αιτιακή ή απλά εξαρτάται από έναν κοινό παράγοντα, αυτό εκλαμβάνεται ως πλεονέκτημα και όχι ως μειονέκτημα. Πιο συγκεκριμένα, υποθέτουμε ότι ένας μεγάλος αριθμός κερδοσκοπικών αμοιβαίων κεφαλαίων (hedgefunds) κρατάνε παρόμοιες θέσεις και χρηματοδοτούνται με παρόμοιο τρόπο, αυτό πρακτικά σημαίνει ότι έχουν εκτεθεί στους ίδιους κινδύνους. Η κρίση ενός κερδοσκοπικού αμοιβαίου κεφαλαίου (hedgefund) δεν προκαλεί απαραίτητα κάποια συστημική κρίση, ωστόσο εάν η κρίση οφείλεται σε κάποιο κοινό παράγοντα, τότε τα άλλα κερδοσκοπικά αμοιβαία κεφάλαια (hedgefunds) πιθανόν να περιέλθουν σε κρίση, το μέτρο του ΔCoVaR επιτυγχάνει ακριβώς το παραπάνω.

– **Κατανομή Ουράς (TailDistribution)**

Το CoVaR εστιάζει στην κατανομή της ουράς και είναι περισσότερο ακραίο από το VaR, καθώς το CoVaR είναι ένα VaR το οποίο υπόκειται σε μία συνθήκη, η οποία τυπικά αντανακλά την μείωση της μέσης τιμής, την αύξηση της διακύμανσης και πιθανώς την αύξηση υψηλότερων ροπών όπως είναι η αρνητική λοξότητα (skewness) και η κύρτωση (kurtosis). Το CoVaR, σε αντίθεση με την συνδιακύμανση, αντανακλά σε όλες τις άλλες ροπές. Οι εκτιμήσεις του CoVaR για διαφορετικά α -ποσοστημόρια επιτρέπουν μία αξιολόγηση του βαθμού του συστημικού κινδύνου για διαφορετικούς βαθμούς της σφοδρότητας.

– **Δέσμευση (Conditioning)**

Το CoVaR δεσμεύεται πάνω σε ένα γεγονός C, το οποίο υποθέτουμε ότι είναι γεγονός του ιδρύματος i στο επίπεδο του VaR του, συμβαίνει με μία πιθανότητα α. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι, η πιθανότητα του υπό συνθήκη γεγονότος είναι ανεξάρτητη από την επικινδυνότητα της i στρατηγικής. Αξίζει να σημειωθεί ότι με τις συνθήκες του CoVaR παρατηρούμε μη αναμενόμενα αποτελέσματα είτε το ίδρυμα είναι ριψοκίνδυνο είτε όχι, δηλαδή, ένα ριψοκίνδυνο ίδρυμα μπορεί να έχει χαμηλότερο CoVaR σε σχέση με ένα λιγότερο ριψοκίνδυνο.

– **Ενδογένεια του συστημικού κινδύνου (Endogeneity of Systemic Risk)**

Το CoVaR του κάθε ιδρύματος είναι ενδογενές και εξαρτάται από άλλα κερδοσκοπικά ιδρύματα. Ως εκ τούτου, επιβάλλοντας ένα ρυθμιστικό πλαίσιο το οποίο προσομοιώνει τους εξωτερικούς παράγοντες στην δική του κατάσταση αλλοιώνει τους παράγοντες του CoVaR. Το CoVaR είναι ένα μέτρο εξισορρόπησης (equilibrium measure), δεδομένου ότι προσαρμόζεται στην αλλαγή περιβάλλοντος και παρέχει ένα κίνητρο για το κάθε ίδρυμα ξεχωριστά για να μειώσει την δική του έκθεση στον κίνδυνο εφόσον άλλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα εκτίθενται σε αυτόν.

– **Κατευθυντικότητα (Directionality)**

Το CoVaR είναι κατευθυντήριο, αυτό σημαίνει ότι το CoVaR του συστήματος βασισμένο στο ίδρυμα i δεν είναι ίσο με το CoVaR του ιδρύματος i βασισμένο στο σύστημα.

– **Exposure CoVaR**

Ο ορισμός των συνθηκών συνήθως γίνεται με το $\Delta CoVaR_i(\alpha)$. Ωστόσο, στην Διαχείριση Κινδύνου (Risk Management) μερικές φορές είναι χρήσιμο να υπολογίσουμε την αντίθετη συνθήκη, δηλαδή το $\Delta CoVaR_{system}(\alpha)$, το οποίο ονομάζεται “Exposure CoVaR”. Το “Exposure CoVaR” είναι ένα μέτρο της έκθεσης του ατομικού ιδρύματος στην ευρεία κρίση του συστήματος και είναι παρόμοιο με τις προσομοιώσεις ακραίων καταστάσεων (stress tests) που γίνονται στα επιμέρους ιδρύματα.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

– **Co-ES**

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό του CoVaR είναι ότι εύκολα μπορεί να υιοθετηθεί από άλλους υπό συνθήκη παράγοντες (“co-risksmeasures”). Ένας από αυτούς είναι το υπό συνθήκη αναμενόμενο έλλειμμα (co-expectedshortfall), Co-ES, το αναμενόμενο έλλειμμα έχει κάποια πλεονεκτήματα σε σχέση με το VaR και μπορεί να υπολογιστεί σαν άθροισμα όλων των VaR. Ορίζουμε το $CoES_{it}(\alpha)$, ως το αναμενόμενο έλλειμμα του χρηματοοικονομικού συστήματος δοθέντος ότι οι αποδόσεις του ιδρύματος i είναι μικρότερες ή ίσες από το VaR του ιδρύματος, δηλαδή $r_{it} \leq VaR_{it}(\alpha)$. Ως εκ τούτου, το $CoES_{it}(\alpha)$ ορίζεται από την εκτίμηση της α -ουράς της υπό συνθήκη κατανομής πιθανότητας ως εξής:

$$E[r_{systemt} | r_{systemt} \leq CoVaR_{it}(\alpha)]$$

Η συνεισφορά του ιδρύματος στο $CoES_{it}(\alpha)$ ορίζεται ακολούθως,

$$\Delta CoES_{it}(\alpha) = E[r_{systemt} | r_{systemt} \leq CoVaR_{it}(\alpha)] - E[r_{systemt} | r_{systemt} \leq CoVaR_{it}(0.5)]$$

2.3.4 Εκτίμηση του CoVaR

2.3.4.1 Εκτίμηση μέσω Παλινδρομήσεων Ποσοστημορίων (QuantileRegression)

Θα χρησιμοποιήσουμε την μέθοδο της παλινδρομής ποσοστημορίων (quantileregressions) για να εκτιμήσουμε το CoVaR. Για να δούμε την σημαντικότητα των παλινδρομήσεων ποσοστημορίων, θεωρούμε την προβλεφθείσα τιμή του χρηματοοικονομικού τομέα ως $\hat{r}_{system,it}(\alpha)$, σε ένα συγκεκριμένο ίδρυμα ή χαρτοφυλάκιο i για το α -ποσοστημόριο, συνεπώς:

$$\hat{r}_{system,it}(\alpha) = \hat{a}_i(\alpha) + \hat{\beta}_i(\alpha)r_{it}$$

όπου το $\hat{r}_{system,it}(\alpha)$ υποδηλώνει την προβλεφθείσα τιμή για ένα συγκεκριμένο ποσοστημόριο στο ίδρυμα i . Επιπροσθέτως, εάν αυξήσουμε τους βαθμούς ελευθερίας της κατανομής των αποδόσεων του ιδρύματος τότε μπορεί να οδηγηθούμε σε μη γραμμικότητα της σχέσης του με το σύστημα. Από τον ορισμό της Αξίας σε Κίνδυνο, έπεται άμεσα ότι,

$$VaR_{system}(\alpha) | r_{it} = \hat{r}_{system,it}(\alpha)$$

Δηλαδή, η προβλεφθείσα τιμή από την παλινδρόμηση ποσοστημορίων του συστήματος στο ίδρυμα i δίνει την Αξία σε Κίνδυνο του χρηματοοικονομικού συστήματος δοθέντος των αποδόσεων r_{it} , ενόσω το $VaR(\alpha)$ δοθέντος r_{it} είναι ακριβώς το υπό συνθήκη ποσοστημόριο. Χρησιμοποιώντας μία συγκεκριμένη προβλεφθείσα τιμή $r_{it} = VaR_{it}(\alpha)$, προκύπτει το $CoVaR_{it}(\alpha)$ (για το υπό συνθήκη γεγονός $\{r_{it} = VaR_{it}(\alpha)\}$). Στο πλαίσιο του ποσοστημορίου παλινδρόμησης το μέτρο του $CoVaR$ δίνεται από:

$$CoVaR_{it}^{system|r_{it}=VaR_{it}(\alpha)} := VaR_{system}(\alpha) | VaR_{it}(\alpha) = \hat{a}_i + \hat{\beta}_i VaR_{it}(\alpha)$$

Το $\Delta CoVaR_{it}(\alpha)$ στη συνέχεια δίνεται από:

$$\Delta CoVaR_{it}(\alpha) = \hat{\beta}_i (VaR_{it}(\alpha) - VaR_{it}(0.5))$$

2.3.4.2 Εκτίμηση μέσω της Δυναμικής υπό συνθήκη συσχέτισης (Dynamic Conditional Correlation - DCC)

Θα χρησιμοποιήσουμε την μέθοδο της δυναμικής υπό συνθήκη συσχέτισης (Dynamic Conditional Correlation - DCC) για να εκτιμήσουμε το CoVaR.

Δυναμική υπό συνθήκη συσχέτιση (Dynamic Conditional Correlation - DCC)

Η δυναμική υπό συνθήκη συσχέτιση διευρύνει το CCCGARCH εισάγοντας απλές αριθμητικές, της μορφής BEKK, δυναμικές των τυπικών συσχετίσεων. Ως εκ τούτου, το R στο CCC αντικαθίσταται από το R_t στο DCC.

Ορισμός: **Δυναμική υπό συνθήκη συσχέτιση GARCH (Dynamic Conditional Correlation GARCH)**

Η συνδιακύμανση στο δυναμικό υπό συνθήκη GARCH μοντέλο της συσχέτισης ορίζεται ακολούθως:

$$\Sigma_t = D_t R_t D_t,$$

όπου

$$R_t = Q_t \Phi Q_t^*$$

$$Q_t = (1 - a - b)\bar{R} + a u_{t-1} u'_{t-1} + b Q_{t-1}$$

$$Q_t^* = \begin{bmatrix} q_{11,t} & \sqrt{q_{11,t}q_{22,t}} & \sqrt{q_{11,t}q_{33,t}} & \cdots & \sqrt{q_{11,t}q_{kk,t}} \\ \sqrt{q_{11,t}q_{22,t}} & q_{22,t} & \sqrt{q_{22,t}q_{33,t}} & \cdots & \sqrt{q_{22,t}q_{kk,t}} \\ \sqrt{q_{11,t}q_{33,t}} & \sqrt{q_{22,t}q_{33,t}} & q_{33,t} & \cdots & \sqrt{q_{33,t}q_{kk,t}} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \sqrt{q_{11,t}q_{kk,t}} & \sqrt{q_{22,t}q_{kk,t}} & \sqrt{q_{33,t}q_{kk,t}} & \cdots & q_{kk,t} \end{bmatrix}$$

με u_t να είναι ένα k επί 1 διάνυσμα των τυποποιημένων αποδόσεων $u_{i,t} = \varepsilon_{i,t} / \sqrt{\hat{\sigma}_{ii,t}}$ και όπου \otimes υποδηλώνει τη διάσταση Hadamard. Το D_t είναι ένας διαγώνιος πίνακας με υπό συνθήκη τυπική απόκλιση του i περιουσιακού στοιχείου στην i -οστή διαγώνια θέση. Η υπό συνθήκη διακύμανση, $\sigma_{i,t}^2$, $i=1,2,\dots,k$ αναπτύσσεται σύμφωνα με ένα μονοδιάστατο μοντέλο GARCH για το i περιουσιακό στοιχείο, συνήθως είναι ένα μοντέλο GARCH(1,1).

Οι παραπάνω σχέσεις είναι ικανές να διασφαλίσουν ότι ο R_t είναι ένας πίνακας συσχέτισης με διαγώνια στοιχεία ίσα με 1. Η Q_t διαδικασία παραμετροποιείται με έναν παρόμοιο τρόπο σε ένα μοντέλο διακύμανσης BEKK, σύμφωνα με 3 βήματα. Τα δύο πρώτα βήματα είναι τα ίδια όπως και στο μοντέλο CCCGARCH. Το τρίτο βήμα είναι η εκτίμηση της συσχέτισης σε μια σχέση της παραπάνω μορφής που εκτιμά τις παραμέτρους της υπό συνθήκη δυναμικής συσχέτισης, a και b .

2.4 Ορισμός του MES (Οριακό Αναμενόμενο Έλλειμμα-MarginalExpectedShortfall)

Ένα ακόμη μέτρο συστημικού κινδύνου είναι το MES (Οριακό Αναμενόμενο Έλλειμμα -MarginalExpectedShortfall) που προτάθηκε πρόσφατα από τους Acharaya et al. (2010) και τους Brownlees και Engle (2011) και μετρά την οριακή συνεισφορά του ιδρύματος i στον συστημικό κίνδυνο, μετράται από το ES (Αναμενόμενο Έλλειμμα -ExpectedShortfall) του συστήματος. Θεωρούμε N χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και ορίζουμε ως r_{it} την απόδοση του κάθε ιδρύματος στο χρόνο t . Η απόδοση της αγοράς r_{mt} , ορίζεται ως η μέση σταθμισμένη αξία όλων των ιδρυμάτων $r_{mt} = \sum_{i=1}^N w_i r_{it}$, όπου w_i δηλώνει το σταθμισμένο μέγεθος της αγοράς του κάθε ιδρύματος i . Το ES (Αναμενόμενο Έλλειμμα) εκφράζει την αναμενόμενη απόδοση σε ακραίες περιπτώσεις κατά την οποία αυτή ξεπερνά ένα δοθέν όριο (κατώφλι) C . Συνεπώς το υπό συνθήκη ES (Αναμενόμενο Έλλειμμα) του συστήματος ορίζεται ως:

$$ES_{m,t-1}(C) = E_{t-1}(r_{mt} | r_{mt} < C) = \sum_{i=1}^N w_i E_{t-1}(r_{it} | r_{mt} < C)$$

Το MES (Οριακό Αναμενόμενο Έλλειμμα - MarginalExpectedShortfall) ορίζεται ως η μερική παράγωγος του συστήματος ES σε σχέση με τη στάθμιση του ιδρύματος i στην οικονομία.

$$MES_{it}(C) = \frac{\partial ES_{m,t-1}(C)}{\partial w_i} = E_{t-1}(r_{it} | r_{mt} < C)$$

Υπάρχει μία αξιολογική αντίθεση μεταξύ των δύο μέτρων που μελετάμε δηλαδή του MES και του CoVaR καθώς το MES εκφράζει την οριακή μεταβλητότητα των αποδόσεων του ιδρύματος i όταν συντελείται μία κρίση στο χρηματοοικονομικό σύστημα, ενώ από την άλλη πλευρά στο CoVaR εκφράζεται η αντίστροφη περίπτωση. Στην περίπτωση του MES, θα προσδιορίσουμε την οριακή αλλαγή στον κίνδυνο του συστήματος που προκαλείται από μία οριακή μεταβολή στο βάρος του ιδρύματος. Το μέτρο του κινδύνου υιοθετήθηκε για το σύστημα, δηλαδή το ES, προϋποθέτει την μέτρηση της προσδοκίας των ζημιών του συστήματος όταν οι ζημιές υπερβαίνουν ένα ορισμένο όριο. Κατά συνέπεια η οριακή αλλαγή στον

κίνδυνο πρέπει να θεωρείται δεδομένη υπό τη συνθήκη της χρηματοοικονομικής κρίσης στην αγορά. Σε αντίθεση με το ΔCoVaR που περιλαμβάνει τη σύγκριση του VaR του χρηματοπιστωτικού συστήματος όταν το ίδρυμα είναι σε κρίση σε σχέση με όταν συντελεί σε κανονικές συνθήκες αγοράς (ορίζεται από το μέσο των αποδόσεων). Συνεπώς, η συνθήκη είναι στο ίδρυμα i και όχι στο σύστημα.

Δεύτερον, το MES προϋποθέτει την υπό συνθήκη προσδοκία ενός συστημικού γεγονότος που παρατηρείται χωρίς κανένα περιορισμό. Ενώ, η πιθανότητα παρατήρησης ενός υπό συνθήκη γεγονότος είναι σταθερή, στα ετεροσκεδαστικά υπό συνθήκη μοντέλα η συστημική μεταβλητή αλλάζει στο χρόνο, καθώς η υψηλότερη μεταβλητότητα υποδηλώνει μεγαλύτερη πιθανότητα παρατήρησης ζημιάς υπό ένα εκτιμηθέν όριο.

2.4.1 Ένα ενοποιημένο πλαίσιο

Εισάγουμε ένα ενοποιημένο πλαίσιο το οποίο επιτρέπει την σύγκριση του ΔCoVaR και του MES. Ωστόσο, τα μέτρα αυτά έχουν αναπτυχθεί κάτω από πολύ διαφορετικά πλαίσια. Οι Adrian και Brunnermeier (2011) χρησιμοποίησαν παλινδρόμηση ποσοστημορίων για να εκτιμήσουν το CoVaR και το ΔCoVaR ενώ οι Brownlees και Engle (2011) χρησιμοποιούν ένα πολυμεταβλητό GARCH-DCC μοντέλο για να παράγουν το MES. Για να επεξηγήσουμε τις ομοιότητες και τις διαφορές των δύο μέτρων θα προτείνουμε ένα ενιαίο θεωρητικό πλαίσιο το οποίο βασίζεται στην ίδια αναπαράσταση που προτάθηκε από τους Brownlees και Engle (2011).

Συνεπώς, θεωρούμε την ίδια διμετάβλητη διαδικασία των αποδόσεων του ιδρύματος και των αποδόσεων της αγοράς:

$$r_{mt} = \sigma_{mt} \varepsilon_{mt}$$

$$r_{it} = \sigma_{it} \rho_{it} \varepsilon_{mt} + \sigma_{it} \sqrt{1 - \rho_{it}^2} \xi_{it}$$

$$(\varepsilon_{mt}, \xi_{it}) \sim D,$$

όπου $v_t = (\varepsilon_{mt}, \xi_{it})'$ ικανοποιεί την $E(v_t) = 0$ και $E(v_t v_t') = I_2$, και D υποδηλώνει την διμετάβλητη κατανομή των τυποποιημένων εκτιμήσεων.

Σε αυτό το πλαίσιο, μπορεί να αντληθεί μία θεωρητική έκφραση για το MES και το ΔCoVaR όταν υποθέτουμε ότι η εξάρτηση μεταξύ των αποδόσεων του ιδρύματος και των αποδόσεων της αγοράς, αποτυπώνεται από τις χρονικά μεταβαλλόμενες συσχετίσεις.

2.5 Μία Θεωρητική Σύγκριση των μέτρων Συστημικού Κινδύνου

Από τις παραπάνω εξισώσεις, το υπό συνθήκη MES μπορεί να εκφραστεί ως μία συνάρτηση της μεταβλητότητας του εκάστοτε ιδρύματος, η συσχέτιση της οποίας, μαζί με την απόδοση της αγοράς και την μεταβολή των ουρών της κατανομής, εκφράζεται ως εξής:

$$MES_{it}(C) = \sigma_{it} \rho_{it} E_{t-1}(\varepsilon_{mt} | \varepsilon_{mt} < \frac{C}{\sigma_{mt}}) + \sigma_{it} \sqrt{1 - \rho_{it}^2} E_{t-1}(\xi_{it} | \varepsilon_{mt} < \frac{C}{\sigma_{mt}})$$

Το υπό συνθήκη MES είναι μία σταθμισμένη συνάρτηση της αναμενόμενης ουράς των τυποποιημένων καταλοίπων της αγοράς και του ιδρύματος (το βάρος ορίζεται από το τετράγωνο της συσχέτισης). Εάν υποθέσουμε ότι η εξάρτηση μεταξύ των αποδόσεων της αγοράς και των αποδόσεων του ιδρύματος συσχετίζεται, τότε η υπό συνθήκη προσδοκία $E_{t-1}(\xi_{it} | \varepsilon_{mt} < \frac{C}{\sigma_{mt}})$ δεν ορίζεται (είναι μηδενική). Αντίθετα, η παρουσία μη γραμμικής εξάρτησης μεταξύ των τυποποιημένων εκτιμήσεων ε_{mt} και ξ_{it} , οδηγούν τον παραπάνω όρο να είναι διάφορος του μηδενός. Υποθέτουμε επίσης ότι η χρονικά μεταβαλλόμενη συσχέτιση συλλαμβάνει ολοκληρωτικά την εξάρτηση μεταξύ των αποδόσεων του ιδρύματος και των αποδόσεων της αγοράς.

Υπόθεση H1: Τα τυποποιημένα κατάλοιπα ε_{mt} και ξ_{it} υποθέτουμε ότι είναι ανεξάρτητα και όμοια κατανομημένα στο χρόνο: $E(\varepsilon_{mt}) = E(\xi_{it}) = 0$ και $V(\varepsilon_{mt}) = V(\xi_{it}) = 1$.

Για την διευκόλυνση της σύγκρισης με το ΔCoVaR, θεωρούμε ένα όριο (κατώφλι) Στο οποίο και καθορίζει την χρηματοοικονομική πίεση του συστήματος ίσο με το υπό συνθήκη α %-VaR των αποδόσεων της αγοράς, που ορίζεται ως $VaR_{mt}(\alpha)$ και γράφεται ως $\Pr[r_{mt} < VaR_{mt}(\alpha)] = \alpha$.

Πρόταση 1 Κάτω από την υπόθεση H1, το MES του ιδρύματος i ορίζεται για το συγκεκριμένο γεγονός $C = VaR_{mt}(\alpha)$, αντιστοιχεί ως το γινόμενο του υπό συνθήκη αναμενόμενου ελλείμματος των αποδόσεων της αγοράς με το χρονικά μεταβαλλόμενο βήτα (beta) του εκάστοτε ιδρύματος:

$$MES_{it}(\alpha) = \beta_{it} ES_{mt}(\alpha)$$

όπου $\beta_{it} = \text{cov}(r_{it}, r_{mt}) / \text{var}(r_{mt}) = \rho_{it} \sigma_{it} / \sigma_{mt}$ υποδηλώνει το χρονικά μεταβαλλόμενο βήτα του ιδρύματος i και $ES_{mt}(\alpha) = E_{t-1}(r_{mt} | r_{mt} < VaR_{mt}(\alpha))$.

Για συγκεκριμένες κατανομές, το MES είναι πεπερασμένο. Για παράδειγμα, εάν το ε_{mt} ακολουθεί την τυπική κανονική κατανομή, τότε έχουμε $VaR_{mt}(\alpha) = \sigma_{mt} \Phi^{-1}(\alpha)$ και $ES_{mt}(\alpha) = -\sigma_{mt} \phi(\Phi^{-1}(\alpha)) / \alpha$ όπου $\phi(\cdot)$ και $\Phi(\cdot)$, υποδηλώνουν την τυποποιημένη κανονική συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας (Probability Distribution Function ή PDF) και την τυποποιημένη κανονική αθροιστική συνάρτηση κατανομής (Cumulative Distribution Function ή CDF) αντίστοιχα. Συνεπώς, το MES ορίζεται ακολούθως:

$$MES_{it}(\alpha) = -\beta_{it} \sigma_{mt} \lambda(\Phi^{-1}(\alpha))$$

όπου το $\lambda(z) = \phi(z) / \Phi(z)$ δηλώνει το δείκτη Mills.

Συνεπώς, διαισθητικά παρατηρείται ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ευαισθησία των αποδόσεων των ιδρυμάτων με των αντίστοιχων των αγορών, τόσο υψηλότερος παρατηρείται ο δείκτης MES. Η αναλογία του συντελεστή ανάμεσα στο MES και στο βήτα(beta) διαπιστώνεται από τα ES (Αναμενόμενα Έλλειμματα) των αποδόσεων της αγοράς. Τα ES της αγοράς δεν εξαρτώνται από τα ιδρύματα, πράγμα που σημαίνει ότι οι αποδόσεις μας είναι πιο ευαίσθητες σε σχέση με τις αντίστοιχες της αγοράς, αυτό έχει ως συνέπεια να θεωρούνται περισσότερο συστημικά ριψοκίνδυνες.

Το MES μπορεί να εκφραστεί ως ένα γινόμενο των αναμενόμενων ελλειμμάτων των ιδρυμάτων και της συσχέτισης μεταξύ των αποδόσεων του ιδρύματος και των αποδόσεων της αγοράς, ως $MES_{it} = \rho_{it} ES_{it}(\alpha)$. Ένα ριψοκίνδυνο ίδρυμα έχει υψηλότερο ES (Αναμενόμενο Έλλειμμα), ως εκ τούτου, είναι συστημικά ριψοκίνδυνο μόνο εάν οι αποδόσεις του ιδρύματος συσχετίζονται με τις αποδόσεις της αγοράς για την αντιμετώπιση μιας πιθανής μολυσματικής επίδρασης (contagion effect). Σε αντίθετη περίπτωση, το παραπάνω δεν ισχύει.

Επιπλέον, το ΔCoVaR μπορεί να εκφραστεί ως συνάρτηση των συσχετίσεων και των μεταβλητοτήτων. Συνεπώς, από παραπάνω σχέσεις οδηγούμαστε στο ακόλουθο αποτέλεσμα.

Πρόταση 2 Κάτω από την υπόθεση H1, το ΔCoVaR του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος i που ορίζεται για το υπό συνθήκη γεγονός $C(r_{it}): r_{it} = \text{VaR}_{it}(\alpha)$, είναι ανάλογη στην γραμμική προβολή των συντελεστών των αποδόσεων της αγοράς με τις αντίστοιχες αποδόσεις των ιδρυμάτων.

$$\Delta\text{CoVaR}_{it}(\alpha) = \gamma_{it} \times [\text{VaR}_{it}(\alpha) - \text{VaR}_{it}(0.5)]$$

όπου $\gamma_{it} = \rho_{it} \sigma_{mi} / \sigma_{it}$ και $\text{VaR}_{it}(\alpha)$ δηλώνει το α %-VaR των αποδόσεων των ιδρυμάτων. Εάν, η οριακή κατανομή των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων είναι συμμετρική γύρω από το μηδέν, το ΔCoVaR είναι αυστηρά ανάλογο με το VaR, δηλαδή:

$$\Delta\text{CoVaR}_{it}(\alpha) = \gamma_{it} \times \text{VaR}_{it}(\alpha)$$

Διαισθητικά από την παραπάνω σχέση: εάν οι αποδόσεις της αγοράς και του ιδρύματος είναι ανεξάρτητες, τότε το ΔCoVaR δεν ορίζεται, δηλαδή το χρηματοπιστωτικό ίδρυμα δεν έχει επίδραση στο συνολικό κίνδυνο του χρηματοοικονομικού συστήματος. Δεδομένου της συσχέτισης μεταξύ των αποδόσεων της αγοράς και του ιδρύματος, το εύρος (range) του ΔCoVaR θα είναι $\sigma_{mi} / \sigma_{it} \text{VaR}_{it}(\alpha)$ όταν η συσχέτιση είναι ίση με ένα, ενώ θα είναι $-\sigma_{mi} / \sigma_{it} \text{VaR}_{it}(\alpha)$ όταν η συσχέτιση τους είναι ίση με μείον ένα. Το ΔCoVaR είναι θετικό εάν η συσχέτιση είναι αρνητική. Εξαιτίας του γεγονότος αυτού, το χρηματοπιστωτικό ίδρυμα έχει ένα περιθώριο ασφαλείας και η αύξηση του συστημικού κινδύνου που προκύπτει από την χρηματοοικονομική κρίση είναι θετική.

Άρα, σε ένα σταθερό (συνεχές) πλαίσιο διακύμανσης/συνδιακύμανσης, το ΔCoVaR είναι απόρροια του υπό συνθήκη VaR του ιδρύματος και της γραμμικής προβολής της μεταβλητής των αποδόσεων των ιδρυμάτων στην αγορά. Ανεξάρτητα από ποιο πλαίσιο χρησιμοποιείται (υπό συνθήκη ή μη υπό συνθήκη) η πρόταση αυτή αναγνωρίζει την πιο σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο μέτρων, του MES και του ΔCoVaR . Το MES βασίζεται στις γραμμικές προβολές των μεταβλητών των αποδόσεων των ιδρυμάτων πάνω σε αυτές της αγοράς, ενώ το ΔCoVaR βασίζεται στο ακριβώς αντίστροφο.

Πρόταση 3 Κάτω από την υπόθεση H1, εάν η οριακή κατανομή των αποδόσεων του ιδρύματος είναι συμμετρική, τότε έχουμε το κάτωθι:

$$\frac{\Delta CoVaR_{it}(\alpha)}{MES_{it}(\alpha)} = \frac{VaR_{it}(\alpha)}{\sigma_{it}^2} \times \frac{\sigma_{mt}^2}{ES_{mt}(\alpha)}$$

Στην περίπτωση κατά την οποία η κατανομή δεν είναι συμμετρική η έκφραση του λόγου είναι η ίδια, ο όρος $VaR_{it}(\alpha)$ αντικαθίσταται από το $(VaR_{it}(\alpha) - VaR_{it}(0.5))$.

Σύμφωνα με την παραπάνω σχέση, ο λόγος του MES προς το $\Delta CoVaR$ είναι γινόμενο δύο παραγόντων: ο πρώτος παράγοντας υποδηλώνει ένα συγκεκριμένο ίδρυμα, ενώ ο δεύτερος όρος εξαρτάται μόνο από τις συνθήκες της αγοράς. Ως συνέπεια αυτού, ο λόγος αυτός δεν είναι ομογενής στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Σε μία δεδομένη χρονική στιγμή, ο λόγος αυτός θα εξαρτάται από την μεταβλητότητα του ιδρύματος και το VaR του. Επειδή $VaR_{it}(\alpha)/\sigma_{it}^2 = F_i^{-1}(\alpha)/\sigma_{it}$, ο λόγος αυτός εξαρτάται όχι μόνο από την μεταβλητότητα αλλά και από το ποσοστημόριο της οριακής κατανομής των τυποποιημένων αποδόσεων του ιδρύματος. Δύο ιδρύματα i και j τα οποία έχουν την ίδια υπό συνθήκη μεταβλητότητα ίσως έχουν διαφορετικούς λόγους MES προς CoVaR δεδομένης της σχετικής σημασίας των ακραίων τιμών στο F_i και στο F_j .

Εάν υποθέσουμε την κανονικότητα και των δύο οριακών κατανομών των ε_{mt} και των ξ_{it} , ο λόγος αυτός έχει τον ακόλουθο τύπο:

$$\frac{\Delta CoVaR_{it}(\alpha)}{MES_{it}(\alpha)} = - \left(\frac{\sigma_{mt}}{\sigma_{it}} \right) \frac{\Phi^{-1}(\alpha)}{\lambda(\Phi^{-1}(\alpha))}$$

Σε αυτή την περίπτωση, ένα πιο ριψοκίνδυνο ίδρυμα από άλλα (σε όρους μεταβλητότητας) θα έχει υψηλότερο MES σε σχέση με το $\Delta CoVaR$ του (κατ' απόλυτη τιμή).

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ:

3. Εμπειρική Ανάλυση

3.1 Δεδομένα

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν τις τιμές των μετοχών των παρακάτω χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων για το χρονικό διάστημα από την 17 Απριλίου 2007 έως και την 5 Απριλίου 2012 καλύπτοντας ένα φάσμα 5 ετών περίπου και 1245 παρατηρήσεων. Εκτός βέβαια από την Τράπεζα Προτογία την οποία οι παρατηρήσεις που χρησιμοποιήθηκαν είναι 1120 και το χρονικό διάστημα που μελετήθηκε ήταν από την 17 Απριλίου 2007 έως και την 7 Οκτωβρίου 2011.

Αναλυτικότερα, επιλέχθηκαν οι εξής τράπεζες:

- ✓ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)
- ✓ ALPHABANK (ΚΟ)
- ✓ ΑΤΤΙΚΑ BANK Α.Τ.Ε. (ΚΟ)
- ✓ ΚΥΠΡΟΥ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)
- ✓ ΕΛΛΑΔΟΣ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)
- ✓ ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)
- ✓ EUROBANK (ΚΟ)
- ✓ ΓΕΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)
- ✓ CYPRUSPOPULARBANK (ΚΟ)
- ✓ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)
- ✓ PROTON ΤΡΑΠΕΖΑ (ΚΟ)
- ✓ ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ (ΚΟ)

Εκτός βέβαια από τις παραπάνω τραπεζικές μετοχές, συγκεντρώθηκαν δεδομένα και για την πορεία του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών (ΧΑΑ), για την ίδια χρονική περίοδο που εξετάζουμε. Η συλλογή των τιμών

κλεισίματος του Γενικού Δείκτη και των 12 τραπεζικών μετοχών πραγματοποιήθηκε από την ιστοσελίδα www.naftemporiki.gr.

Τα αρχικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν τις ημερήσιες τιμές κλεισίματος των παραπάνω τραπεζικών μετοχών σε ευρώ, καθώς επίσης και την τιμή κλεισίματος του Γενικού Δείκτη σε μονάδες δείκτη. Παρ' όλα αυτά, η εκτίμηση του κινδύνου σε περιουσιακά στοιχεία όπως είναι οι μετοχές γίνεται με βάση τις αντίστοιχες ημερήσιες αποδόσεις τους. Για το λόγο αυτό, μετατρέψαμε τις τιμές σε αποδόσεις. Η απόδοση συνήθως εκφράζεται ως ποσοστό. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι υπολογισμού της απόδοσης, αυτός όμως που θα χρησιμοποιήσουμε είναι η λογαριθμική απόδοση (logarithmic or continuously compounded return) η οποία δίνεται από την εφαρμογή του ακόλουθου τύπου:

$$r_t = \ln(1 + R_t) = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}} = p_t - p_{t-1}, \text{ όπου } p_t = \ln(P_t)$$

όπου,

R_t = η ημερήσια απόδοση της μετοχής κατά την ημέρα t

P_t = η ημερήσια τιμή κλεισίματος της μετοχής κατά την ημέρα t

3.2 Εκτίμηση Περιγραφικών Στατιστικών της Κατανομής των Τιμών και των Αποδόσεων

Παρακάτω παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις των περιγραφικών στατιστικών των τιμών και αποδόσεων του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών και των μετοχών των ελληνικών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Βασικός στόχος είναι η μελέτη της κατανομής τους, που αποτυπώνει κατά κύριο λόγο την μεταβλητότητα των τιμών και αποδόσεων και ως εκ τούτου, τον κίνδυνο. Επιπλέον, θα γίνει εκτίμηση των μέτρων μεταβλητότητας όπως είναι: η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση, η ασυμμετρία (skewness) η οποία μετρά την συμμετρία της κατανομής όπως επίσης και η κύρτωση (kurtosis) η οποία μετρά την συμπεριφορά της ουράς της κατανομής. Επιπροσθέτως, θα υπολογίσουμε τον συντελεστή μεταβλητότητας με βάση τον ακόλουθο τύπο:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} * 100$$

όπου, S είναι η τυπική απόκλιση και \bar{X} η μέση τιμή.

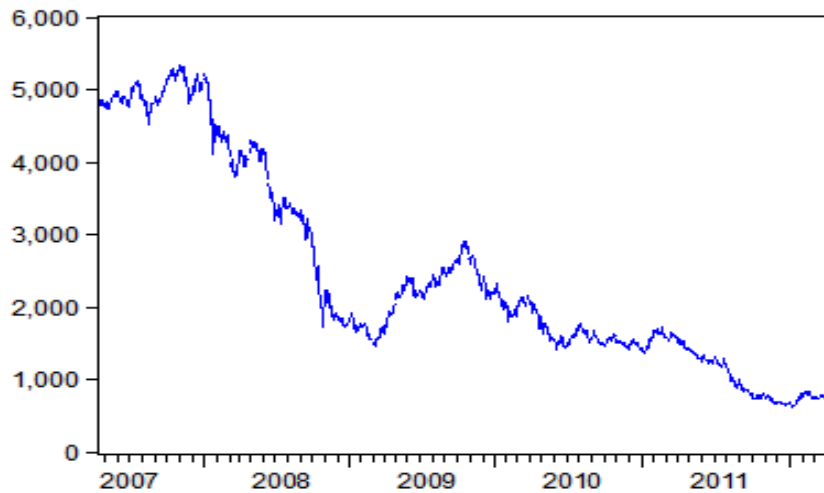
3.2.1 Κανονικότητα

Ένας έλεγχος κανονικότητας είναι ο έλεγχος Jarque –Bera (JB) που ακολουθεί την κατανομή χ^2 με δυο βαθμούς ελευθερίας και ισχύει ασυμπτωτικά, δηλαδή για μεγάλα δείγματα:

$$JB = \frac{\hat{S}^2(r)}{6/T} + \frac{[\hat{K}(r) - 3]^2}{24/T}$$

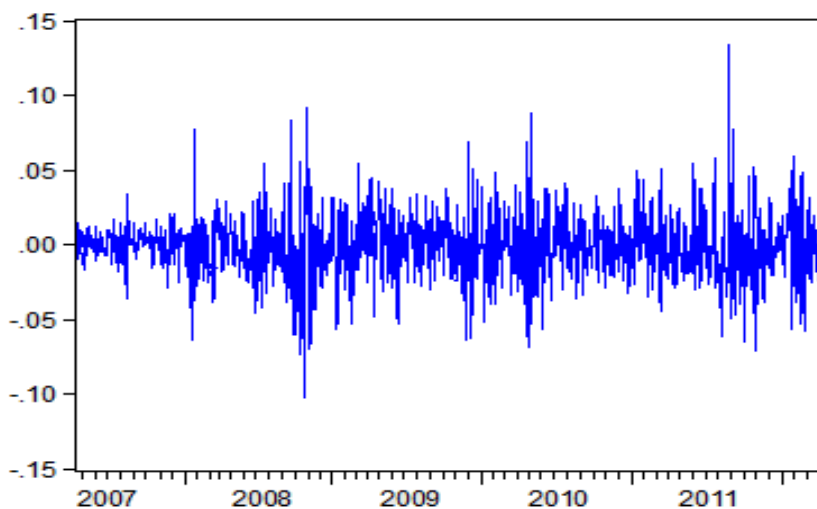
όπου, T τυποδηλώνει το μέγεθος του δείγματος, S ο συντελεστής ασυμμετρίας (skewness coefficient), K ο συντελεστής κύρτωσης (kurtosis coefficient) και μηδενική υπόθεση πως η μεταβλητή ακολουθεί κανονική κατανομή.

Γράφημα 2. Τιμές κλεισίματος Γενικού Δείκτη Χ.Α.

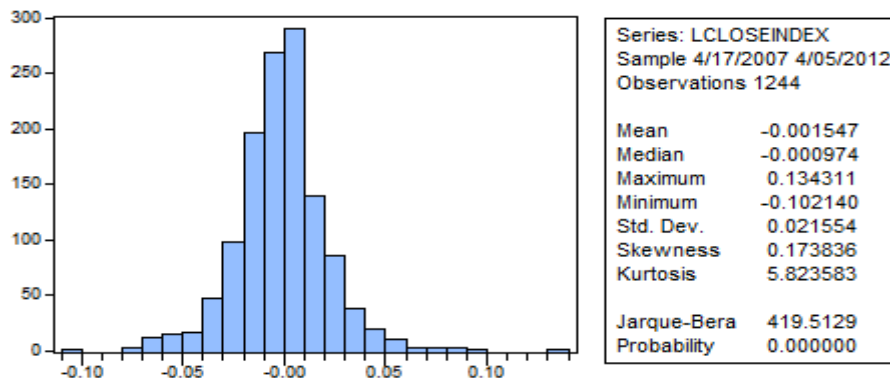


Ο Γενικός Δείκτης του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών καταγράφει πτώση της τιμής του από τις 4850,26 μονάδες την 17/04/2007, στις 707,60 μονάδες την 5/04/2012 καταγράφοντας μία απώλεια της τάξεως του -85,41%. Όπως φαίνεται και από το γράφημα, ο Γενικός Δείκτης από την αρχή της ανάλυσης ακολουθεί σταθερά πτωτική πορεία μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009 από το σημείο εκείνο και έπειτα παρατηρείται μία περίοδος ανάκαμψης του, η οποία διαρκεί μέχρι τον Οκτώβριο του ίδιου έτους. Παρ' όλα αυτά η πτώση του συνεχίζεται, καταγράφοντας και πάλι απώλειες.

Γράφημα 3. Αποδόσεις Γενικού Δείκτη Χ.Α.



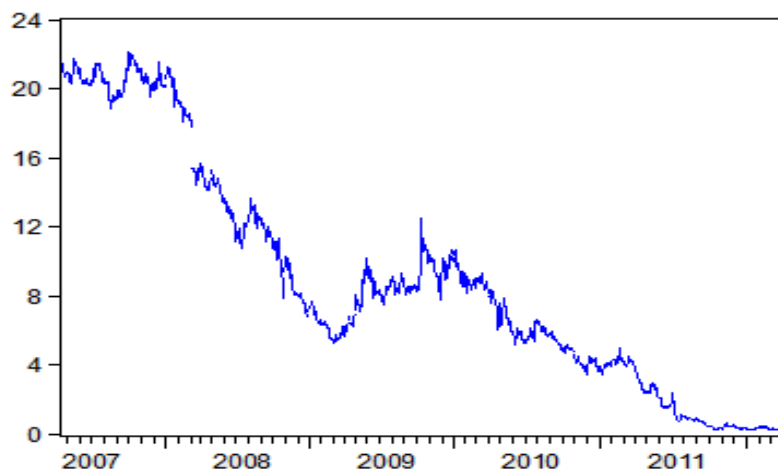
Πίνακας 1.Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις του Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Συντελεστής Μεταβλητότητας: $CV = -13.9328$ ή -1393.28%

Παρατηρείται αρνητική μέση τιμή για τις αποδόσεις του Γενικού Δείκτη. Επίσης, παρατηρείται θετική ασυμμετρία ($skewness > 0$) και η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, συνεπώς η κατανομή μας είναι λεπτόκυρτη ($kurtosis > 3$).

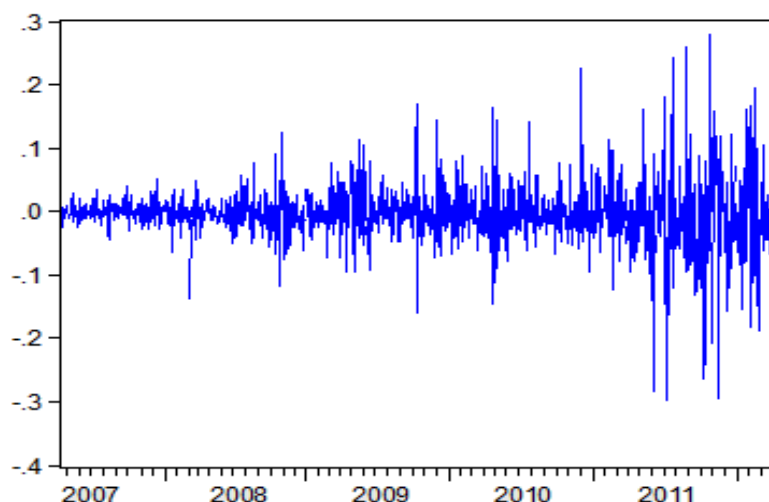
Γράφημα 4. Τιμές κλεισίματος Αγροτικής Τράπεζας



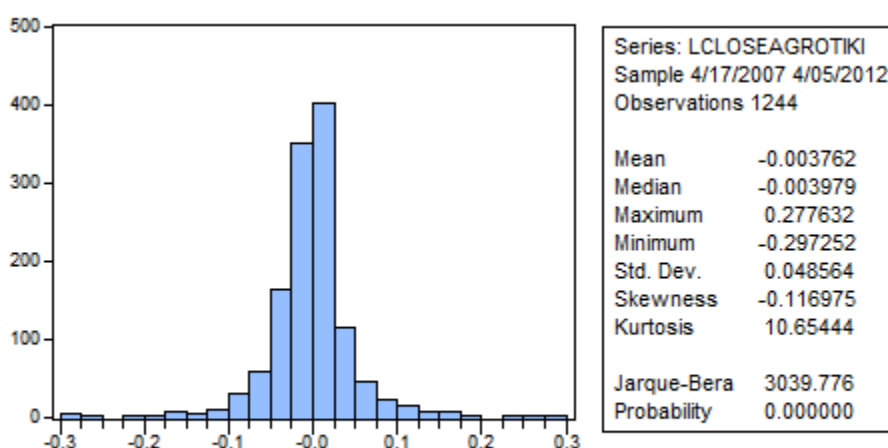
Οι τιμές κλεισίματος της Αγροτικής Τράπεζας ακολουθούν πορεία παρόμοια με αυτή του Γενικού Δείκτη. Ηπτώση της τιμής της μετοχής του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος είναι της τάξεως του $-99,07\%$ για την χρονική περίοδο που εξετάζουμε. Όπως διαπιστώνεται και από το γράφημα η τιμή της μετοχής ακολουθεί πτωτική πορεία μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009. Από το σημείο εκείνο και έπειτα

παρατηρείται μία ανάκαμψη μέχρι το τελευταίο τρίμηνο του 2009 οδηγώντας την τιμή της μετοχής σε υψηλότερα επίπεδα. Παρ' όλα αυτά, από εκείνη την χρονική περίοδο και μέχρι το τελευταίο τρίμηνο του 2011 αρχίζει και πάλι να καταγράφει απώλειες φτάνοντας σε ιστορικά χαμηλά. Στη συνέχεια, διαφαίνεται μία σταθεροποίηση της τιμής της μετοχής σε εκείνα τα επίπεδα.

Γράφημα 5. Αποδόσεις Αγροτικής Τράπεζας



Πίνακας 2. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Αγροτικής Τράπεζας

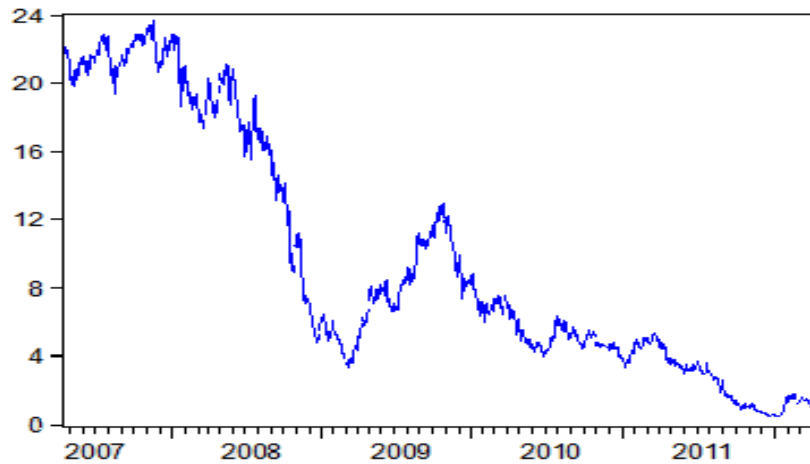


Συντελεστής Μεταβλητότητας: $CV = -12,9091$ ή -1290.91%

Παρατηρείται αρνητική μέση τιμή για τις αποδόσεις της Αγροτικής Τράπεζας. Επιπλέον, η ασυμμετρία είναι αρνητική ($skewness < 0$), η υπερβάλλουσα κύρτωση

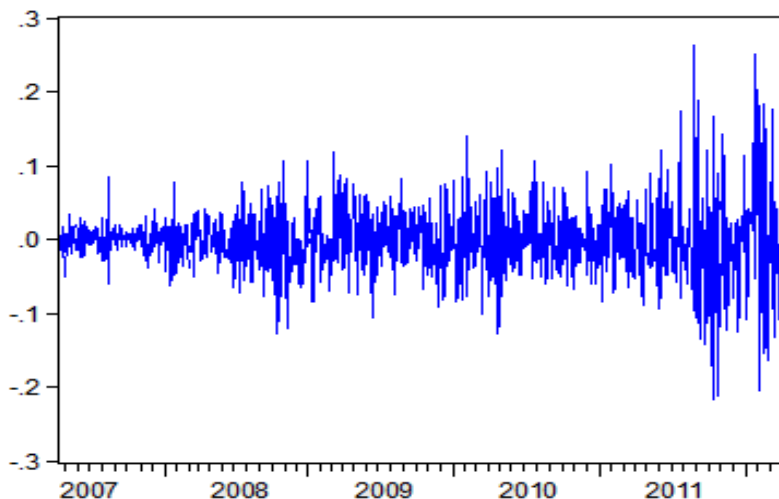
είναι θετική, συνεπώς οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι έχουμε λεπτόκυρτη κατανομή ($kurtosis > 3$).

Γράφημα 6. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας Alpha

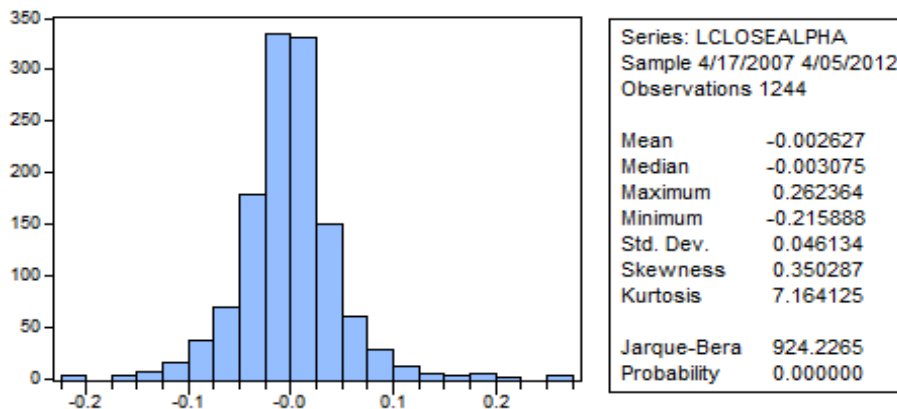


Όπως φαίνεται από το γράφημα, αρχικά παρατηρούνται αυξομειώσεις της τιμής της μετοχής της Τράπεζας Alpha προσπαθώντας να σταθεροποιηθεί στα επίπεδα των 20 ευρώ και πλέον περίπου. Ωστόσο, από τα μέσα του 2008 αρχίζει μία καθοδική πορεία της τιμής της μετοχής και η οποία διαρκεί μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009, όπου αρχίζει ένα ράλι ανόδου και το οποίο παρατηρείται μέχρι το τέλος του ίδιου έτους. Στη συνέχεια και μέχρι το τέλος της περιόδου μελέτης καταγράφει πτωτική πορεία. Το μέγεθος της πτώσης για την τελευταία πενταετία είναι πολύ μεγάλο, με την μεταβολή της τιμής της μετοχής του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος να είναι της τάξεως του -96,19%.

Γράφημα 7. Αποδόσεις Τράπεζας Alpha



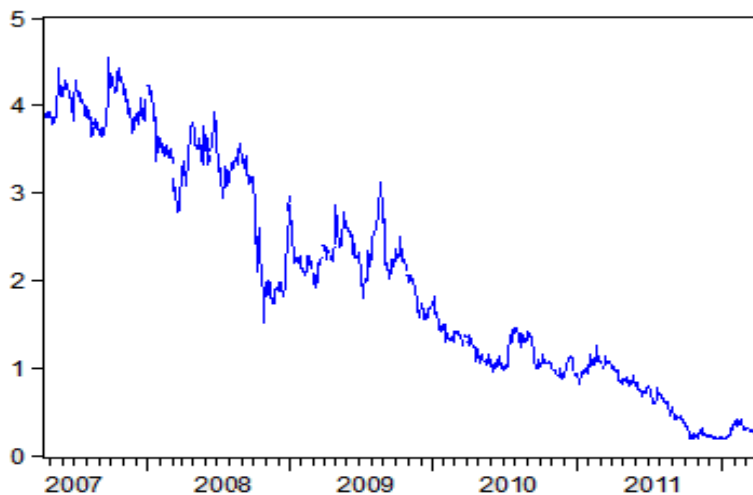
Πίνακας 3. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Alpha



Συντελεστής Μεταβλητότητας: $CV = -17,5615\%$

Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή του ιδρύματος είναι κοντά στο μηδέν και οριακά αρνητική. Επιπλέον, παρατηρείται θετική ασυμμετρία και η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, οπότε έχουμε λεπτόκυρτη κατανομή.

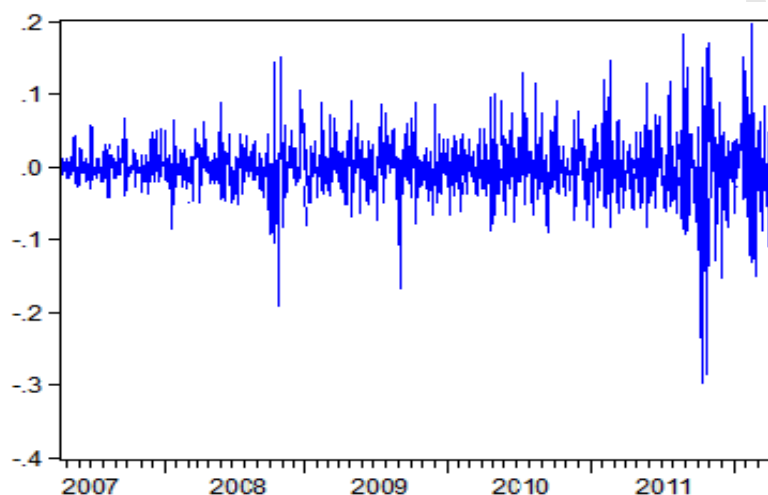
Γράφημα8. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας Attica



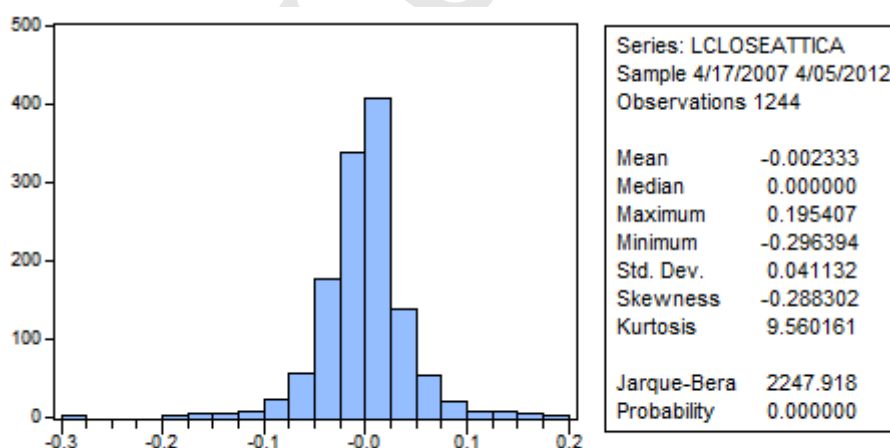
Όπως φαίνεται από το παραπάνω γράφημα οι τιμές της μετοχής της Τράπεζας Attica από την αρχή της ανάλυσης και μέχρι τον Οκτώβριο του 2008 παρουσιάζουν αυξομειώσεις της τιμής τους γύρω από την περιοχή των 3 – 4ευρώ. Από εκείνο το χρονικό σημείο και μέχρι τα τέλη του ίδιου έτους καταγράφεται καθοδική πορεία της τιμής της μετοχής προσεγγίζοντας τα επίπεδα του 1,8 ευρώ. Όσον αφορά το πρώτο

τρίμηνο του 2009 και μέχρι τα μέσα του ίδιου έτους χαρακτηρίζεται ως μία περίοδος έντονων διακυμάνσεων της πορείας της μετοχής της Τράπεζας Attica. Στη συνέχεια και μέχρι το τέλος της μελέτης, η μετοχή του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος καταγράφει συνεχιζόμενη πτωτική πορεία. Η μεταβολή των τιμών για την τελευταία πενταετία είναι της τάξεως του -94,51%.

Γράφημα 9. Αποδόσεις Τράπεζας Attica



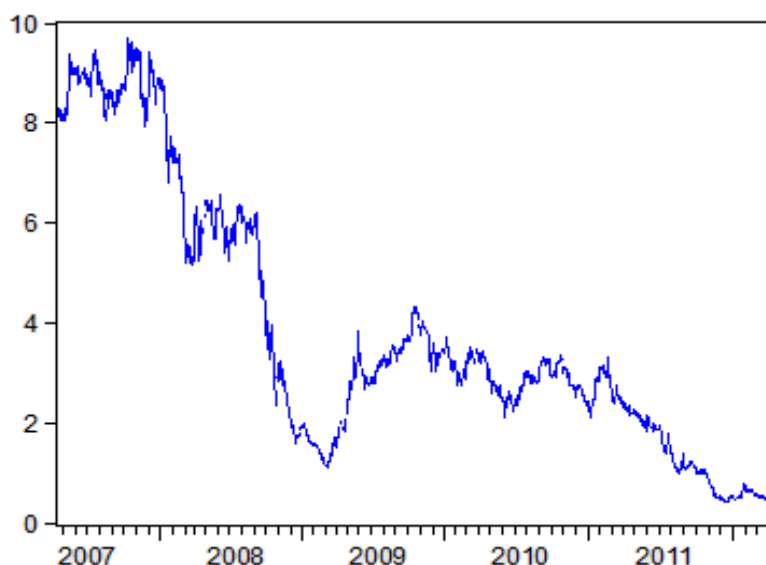
Πίνακας 4. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Attica



Συντελεστής Μεταβλητότητας: $CV = -17,6305$ ή $-1763,05\%$

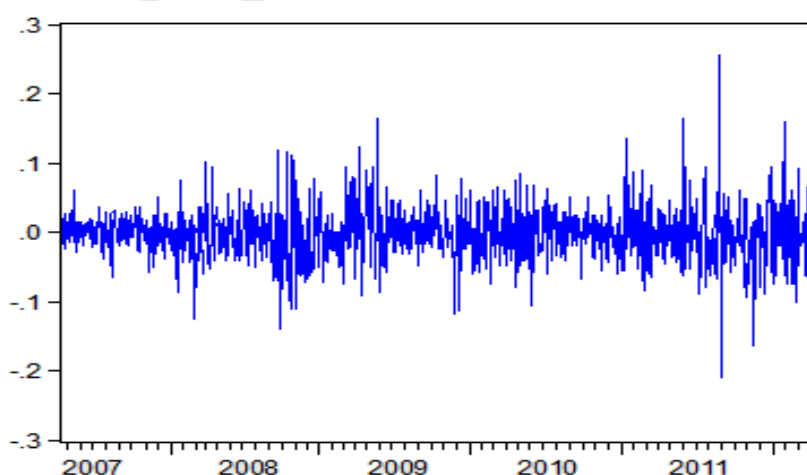
Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή είναι κοντά στο μηδέν. Επιπροσθέτως, παρατηρείται αρνητική ασυμμετρία και η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, άρα η κατανομή μας είναι λεπτόκυρτη.

Γράφημα 10. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας Κύπρου

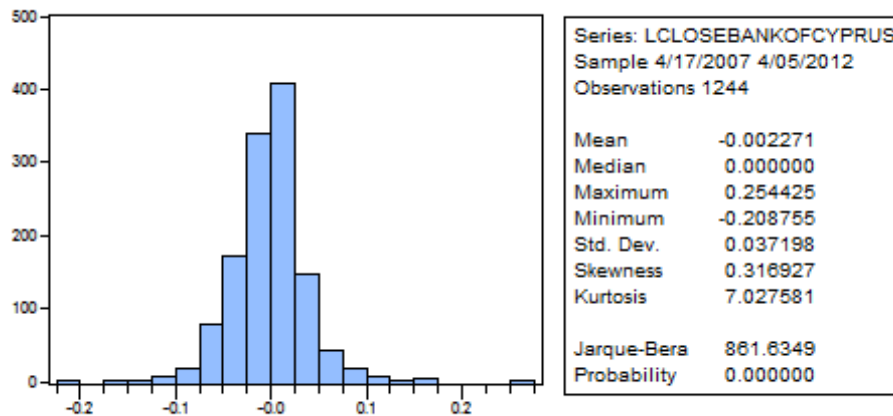


Όπως φαίνεται στο άνωθεν γράφημα οι τιμές κλεισίματος της μετοχής της Τράπεζας Κύπρου πέρα του πρώτου διαστήματος ακολουθούν πτωτική πορεία μέχρι τα μέσα Μαρτίου του 2009. Στη συνέχεια παρατηρείται μία ανοδική πορεία της τιμής της μετοχής που διαρκεί μέχρι τα τέλη Οκτωβρίου του 2009, οδηγώντας την τιμή της μετοχής του ιδρύματος πάνω από τα επίπεδα των 4 ευρώ. Ωστόσο, από το σημείο εκείνο και μέχρι το τέλος της περιόδου ανάλυσης αρχίζει μία καθοδική πορεία για την μετοχή της Τράπεζας Κύπρου οδηγώντας την σε αρνητικά ρεκόρ. Η μεταβολή των τιμών για το χρονικό διάστημα που εξετάζουμε είναι της τάξεως του -94,07%.

Γράφημα 11. Αποδόσεις Τράπεζας Κύπρου



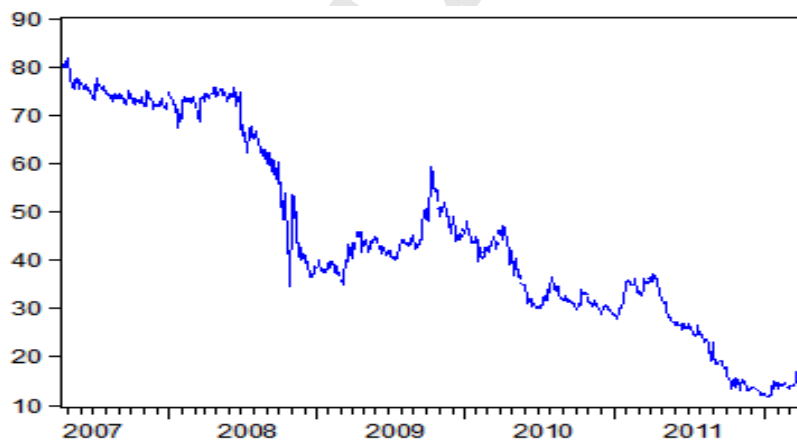
Πίνακας 5. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Κύπρου



Συντελεστής Μεταβλητότητας: $CV = -16,3796$ ή $-1637,96\%$

Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή της Τράπεζας Κύπρου είναι αρνητική. Επίσης, παρατηρείται θετική ασυμμετρία και όσον αφορά την υπερβάλλουσα κύρτωση αυτή είναι θετική, άρα η κατανομή μας είναι λεπτόκυρτη.

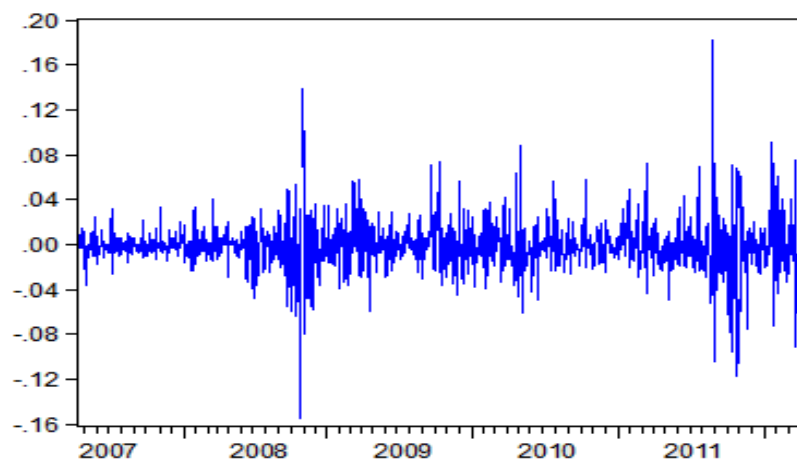
Γράφημα 12. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας της Ελλάδος



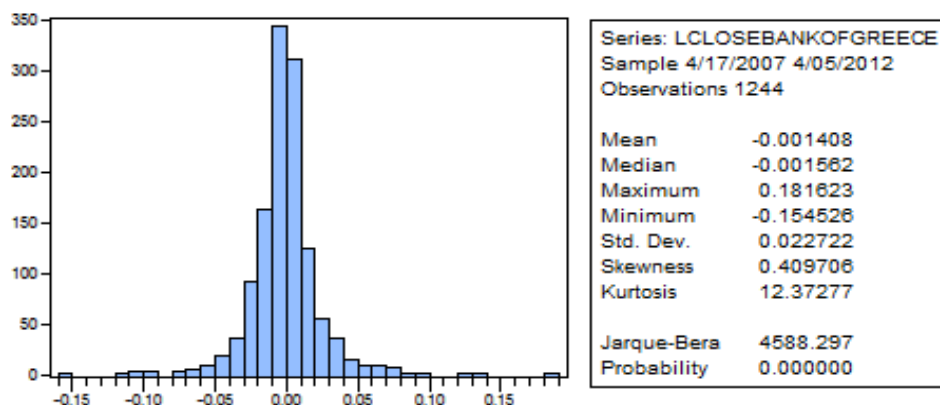
Η τιμή της μετοχής της Τράπεζας της Ελλάδος καταγράφει πτώση της τιμής της από τα 79,8 ευρώ την 17/04/2007 στα 13,85 ευρώ την 5/04/2012 παρουσιάζοντας απώλειες της τάξεως του $-82,64\%$. Όπως διαπιστώνεται και από το γράφημα, η μετοχή του ιδρύματος από την αρχή της ανάλυσης και μέχρι τα μέσα του 2008 κινείται στην περιοχή των 70 – 82ευρώ. Ωστόσο, από εκείνο το διάστημα και μέχρι το πρώτο δίμηνο του 2009 η μετοχή της Τράπεζας της Ελλάδος ακολουθεί πτωτική πορεία. Στη συνέχεια, η μετοχή καταγράφει ανοδική τροχιά μέχρι τον Οκτώβριο του

2009 όπου αρχίζει την καθοδική της πορεία και η οποία θα διαρκέσει μέχρι το τέλος της περιόδου ανάλυσης οδηγώντας την σε πολύ χαμηλά επίπεδα.

Γράφημα 13. Αποδόσεις Τράπεζας της Ελλάδος



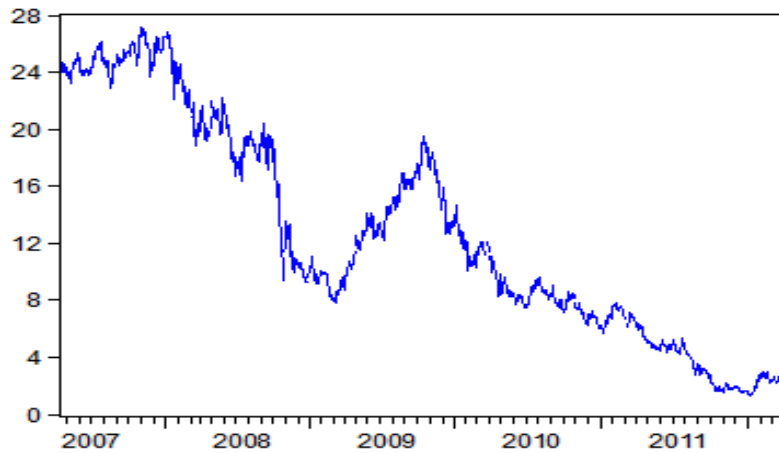
Πίνακας 6. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας της Ελλάδος



Συντελεστής Μεταβλητότητας: CV = -16,1378ή -1613,78%

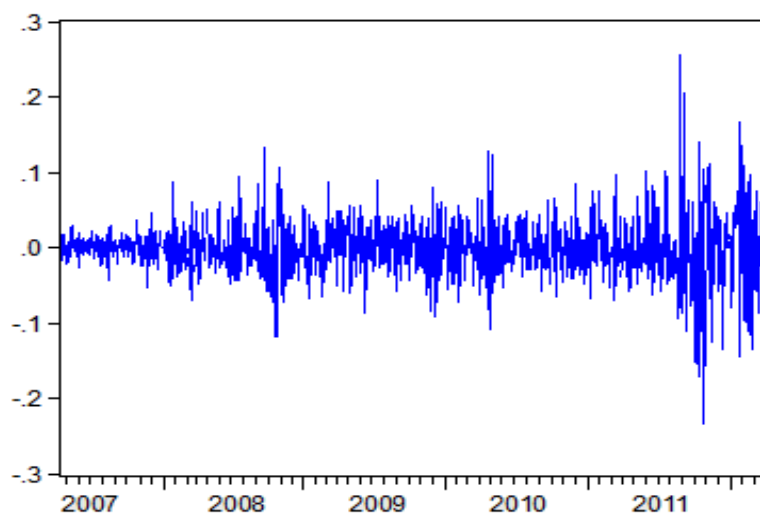
Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή είναι κοντά στο μηδέν. Επιπλέον, παρατηρείται θετική ασυμμετρία. Η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, άρα η κατανομή μας είναι λεπτόκυρτη.

Γράφημα 14. Τιμές κλεισίματος Εθνικής Τράπεζας

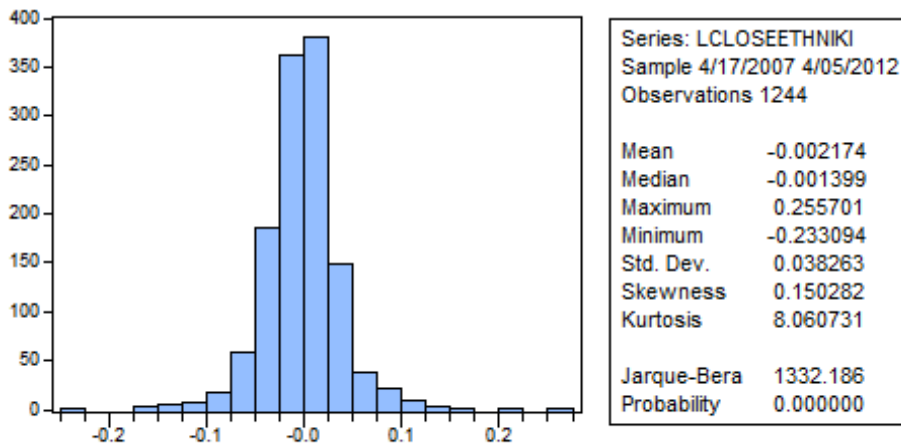


Στο παραπάνω γράφημα αποτυπώνεται η πορεία της μετοχής της Εθνικής Τράπεζας για την τελευταία πενταετία. Οι τιμές της μετοχής από τον Απρίλιο του 2007 και μέχρι τον Ιανουάριο του 2008 παρουσιάζουν κάποιες αυξομειώσεις στις τιμές τους κινούμενες στα επίπεδα άνω των 24 ευρώ. Από εκείνο το χρονικό σημείο και έπειτα παρατηρείται μία καθοδική πορεία της μετοχής η οποία διαρκεί μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009. Για να παρατηρηθεί στην συνέχεια ένα ράλι ανόδου όπου η πορεία της μετοχής προσεγγίζει τα επίπεδα των 19 ευρώ περίπου, μέχρι τον Νοέμβριο του 2009. Παρ' όλα αυτά, από τα τέλη του 2009 καταγράφει μία συνεχιζόμενη πτωτική πορεία. Η μεταβολή της τιμής της μετοχής για όλο το διάστημα της ανάλυσης είναι της τάξεως του -93,31%.

Γράφημα 15. Αποδόσεις Εθνικής Τράπεζας



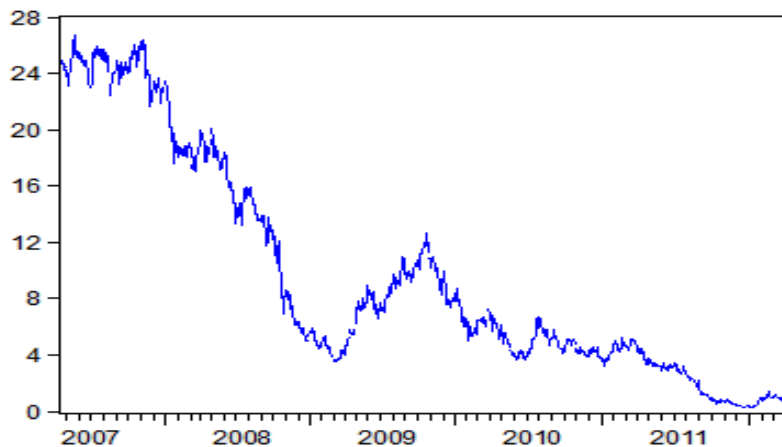
Πίνακας 7. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Εθνικής Τράπεζας



Συντελεστής μεταβλητότητας: $CV = -17,6003$ ή $-1760,03\%$

Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή είναι κοντά στο μηδέν. Επίσης, παρατηρείται θετική ασυμμετρία. Η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, άρα η κατανομή μας είναι λεπτόκυρτη.

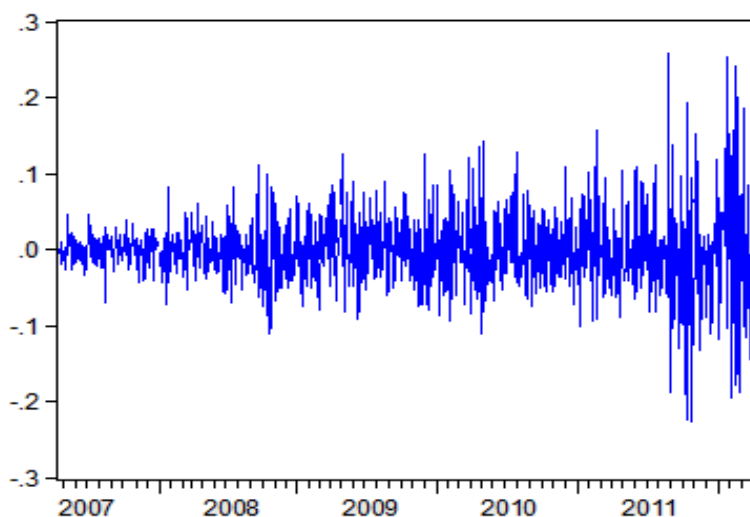
Γράφημα 16. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας Eurobank



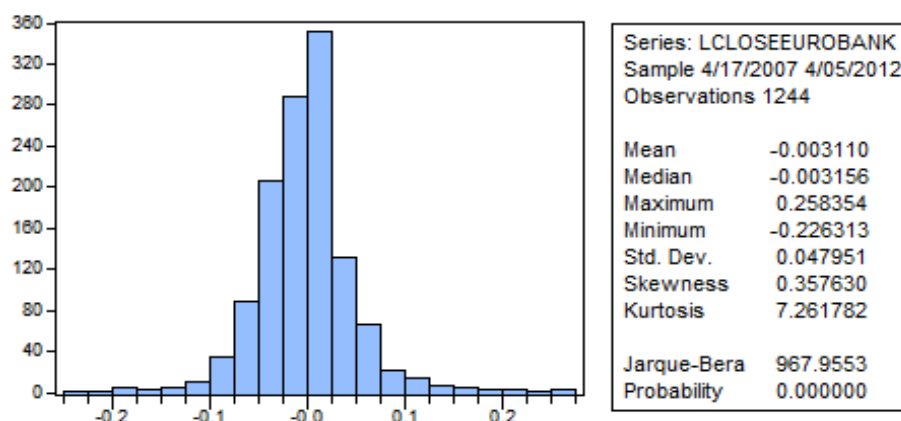
Στο παραπάνω γράφημα απεικονίζονται οι τιμές κλεισίματος της μετοχής της Τράπεζας Eurobank. Σύμφωνα με το γράφημα από την αρχή της ανάλυσης και μέχρι τα τέλη του 2007 παρατηρούνται αυξομειώσεις της τιμής της μετοχής περί τα 25ευρώ. Από εκείνο το σημείο και μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009 παρατηρείται καθοδική πορεία της μετοχής. Ωστόσο, από εκεί και έπειτα η πορεία της μετοχής αντιστρέφεται και ακολουθεί ένα ράλι ανόδου προσεγγίζοντας τα 12 ευρώ, κατά το

τελευταίο τρίμηνο του έτους 2009. Στη συνέχεια, όμως καταγράφει συνεχιζόμενη πτωτική πορεία μέχρι το τέλος της περιόδου μελέτης. Η μεταβολή της τιμής του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος για την τελευταία πενταετία είναι της τάξεως του -97,91%.

Γράφημα 17. Αποδόσεις Τράπεζας Eurobank



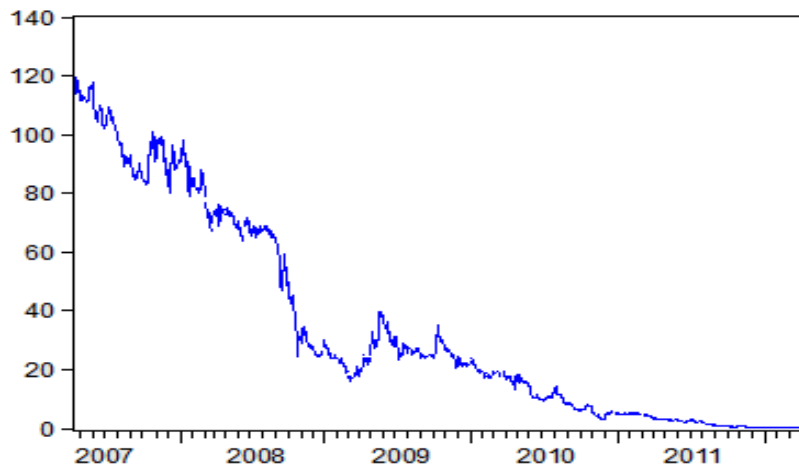
Πίνακας 8. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Eurobank



Συντελεστής μεταβλητότητας: $CV = -15,4183$ ή $-1541,83\%$

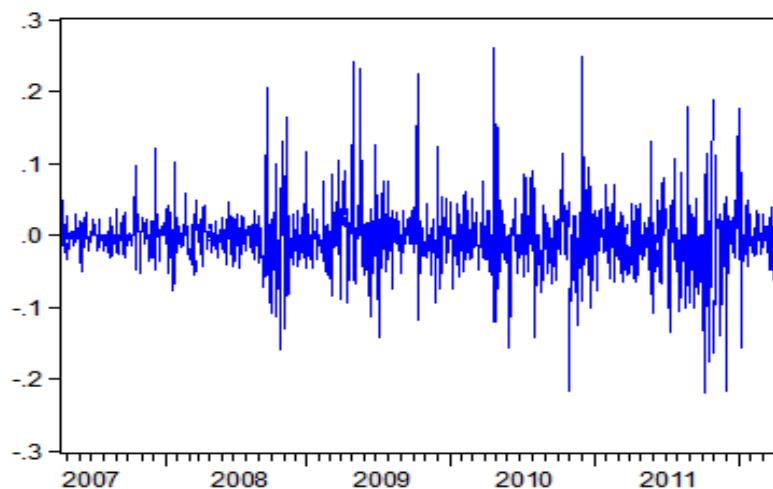
Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή είναι κοντά στο μηδέν. Επιπλέον, παρατηρείται θετική ασυμμετρία. Η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, άρα η κατανομή μας είναι λεπτόκυρτη.

Γράφημα 18. Τιμές κλεισίματος Γενικής Τράπεζας

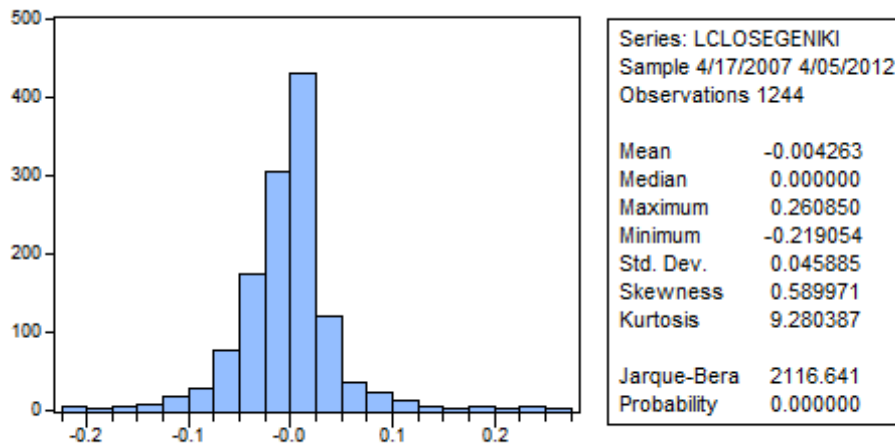


Από το παραπάνω γράφημα βλέπουμε ότι από την αρχή της περιόδου μελέτης και μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009 η πορεία της μετοχής είναι καθοδική. Αίσθηση προκαλεί η σύγκριση της υψηλότερης τιμής της μετοχής 119,40 ευρώ την 20 Απριλίου 2007 και της χαμηλότερης τιμής της 0,156 ευρώ την 9 Δεκεμβρίου 2011. Για όλο το χρονικό διάστημα που εξετάζουμε η μεταβολή της τιμής της μετοχής είναι της τάξεως του -99,79%, το οποίο αντικατοπτρίζει το μέγεθος της χρηματιστηριακής αξίας που έχει απολέσει η μετοχή.

Γράφημα 19. Αποδόσεις Γενικής Τράπεζας



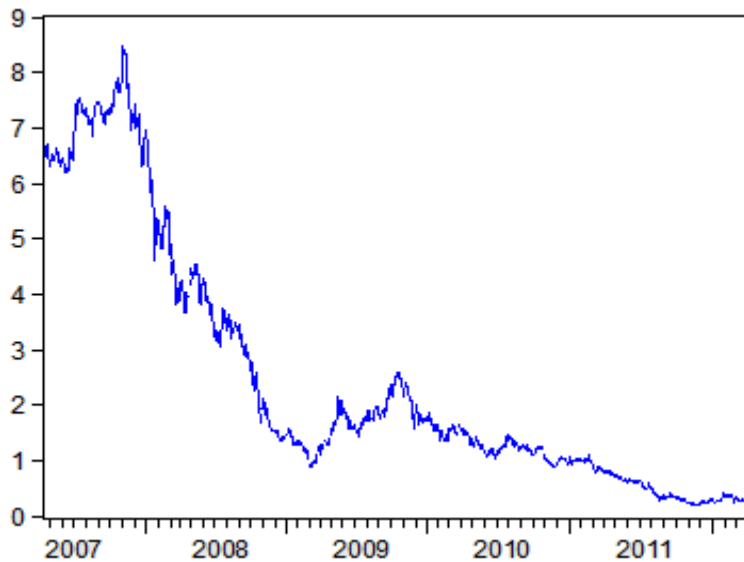
Πίνακας 9. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Γενικής Τράπεζας



Συντελεστής μεταβλητότητας: $CV = -10,7635$ ή $-1076,35\%$

Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή είναι κοντά στο μηδέν. Επιπλέον, παρατηρείται θετική ασυμμετρία. Η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, άρα η κατανομή μας είναι λεπτόκυρτη.

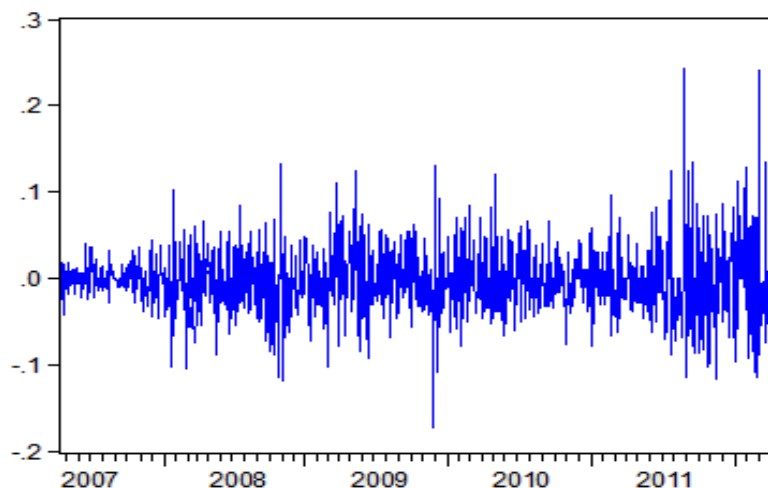
Γράφημα 20. Τιμές κλεισίματος Cyprus Popular Bank



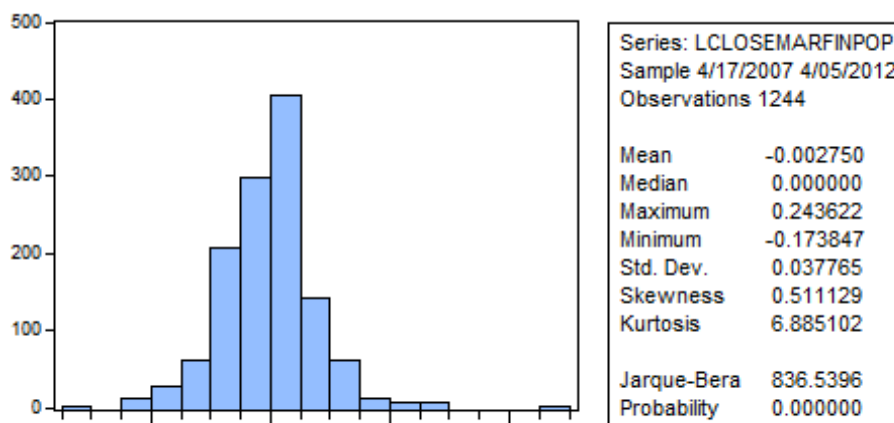
Όπως απεικονίζεται στο παραπάνω γράφημα οι τιμές κλεισίματος της μετοχής της Τράπεζας Cyprus Popular ακολουθούν ανοδική πορεία μέχρι το τελευταίο τρίμηνο του 2007. Στη συνέχεια, η πορεία της μετοχής είναι καθοδική καταγράφοντας σημαντικές απώλειες, μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009. Υπάρχει βέβαια και ένα

διάστημα μετά το πρώτο τρίμηνο του 2009 και μέχρι το τέλος περίπου του ίδιου έτους, που διαπιστώνεται μια παροδική ανάκαμψη της τιμής της μετοχής. Από το σημείο εκείνο και έπειτα καταγράφει και πάλι απώλειες. Η μεταβολή της τιμής της μετοχής του τραπεζικού ιδρύματος κατά την τελευταία πενταετία είναι της τάξεως του -96,73%.

Γράφημα 21. Αποδόσεις Cyprus Popular Bank



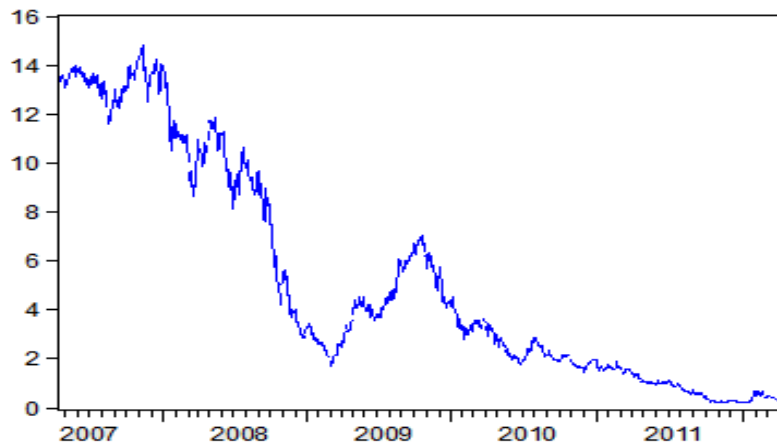
Πίνακας 10. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Cyprus Popular Bank



Συντελεστή μεταβλητότητας: $CV = -13,7327$ ή $-1373,27\%$

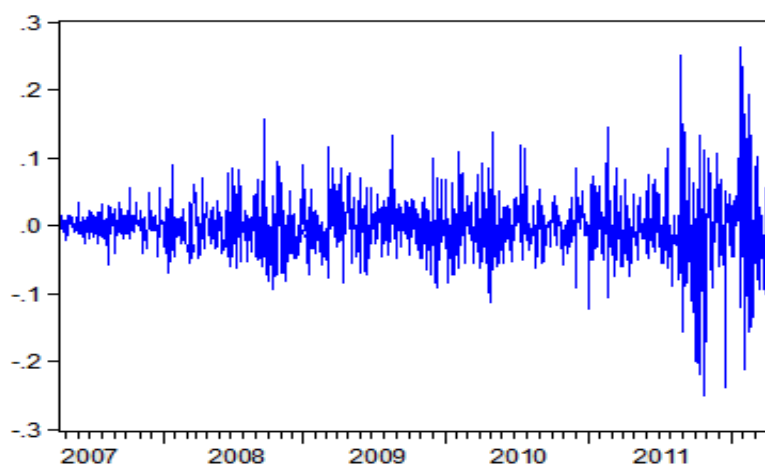
Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή είναι κοντά στο μηδέν. Επιπλέον, παρατηρείται θετική ασυμμετρία. Η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, άρα η κατανομή μας είναι λεπτόκυρτη.

Γράφημα 22. Τιμές κλεισίματος Τράπεζας Πειραιώς

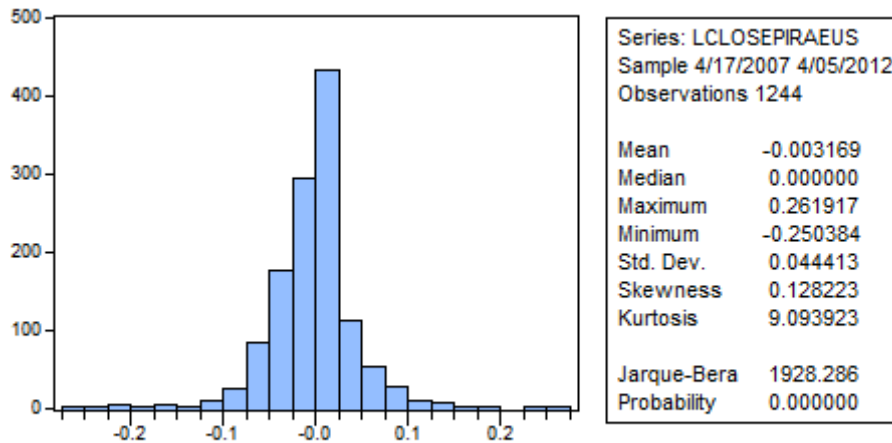


Όπως φαίνεται από το άνωθεν γράφημα η τιμή της μετοχής της Τράπεζας Πειραιώς κατά το έτος 2007 και μέχρι το τέλος του ίδιου έτους παρουσιάζει αυξομειώσεις της τιμής της περί τα 13 ευρώ. Στη συνέχεια, η πορεία της τιμής της μετοχής είναι καθοδική μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009. Από εκείνο το σημείο και μέχρι το τελευταίο τρίμηνο του 2009 παρατηρείται άνοδος της τιμής της στα επίπεδα των 6 ευρώ περίπου. Εντούτοις, η πτώση της συνεχίζεται καταγράφοντας και πάλι απώλειες μέχρι το τέλος της ανάλυσης ως αποτέλεσμα να απολέσει μεγάλο μέρος της χρηματιστηριακής της αξίας, αποτυπώνοντας μία απώλεια της τάξεως του -98,06% την τελευταία πενταετία.

Γράφημα 23. Αποδόσεις Τράπεζας Πειραιώς



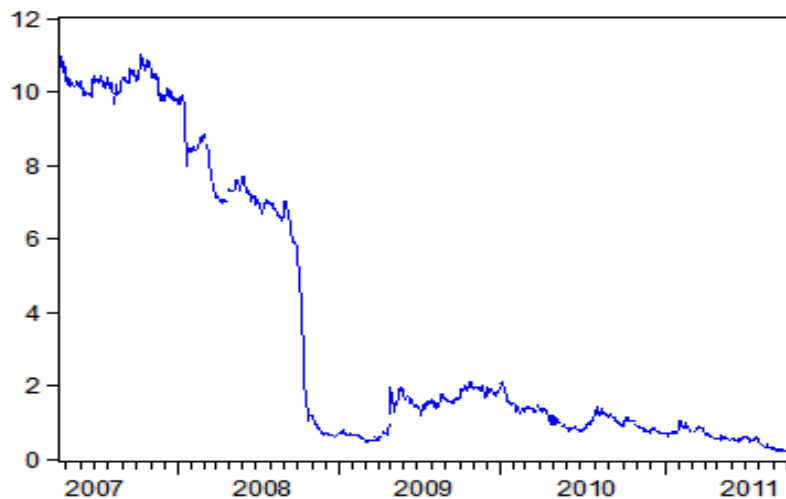
Πίνακας 11. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Πειραιώς



Συντελεστή μεταβλητότητας: $CV = -14,0148$ ή $-1401,48\%$

Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή είναι αρνητική. Επιπλέον, παρατηρείται θετική ασυμμετρία. Η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, άρα η κατανομή μας είναι λεπτόκυρτη.

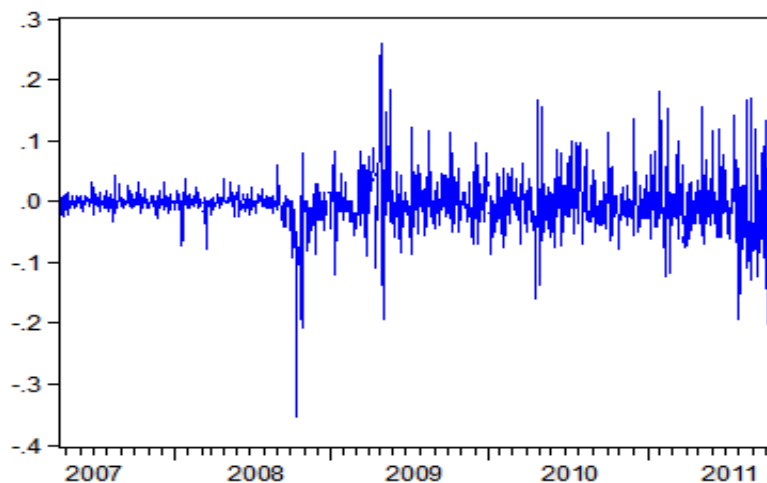
Γράφημα 24. Τιμές κλεισίματος ProtonBank



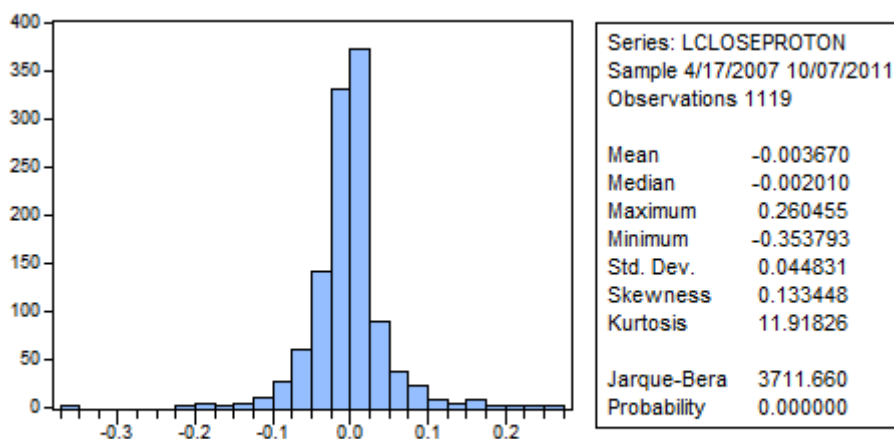
Στο παραπάνω γράφημα αποτυπώνεται η πορεία της τιμής της μετοχής της Τράπεζας Proton. Από την αρχή της περιόδου μελέτης και μέχρι το τελευταίο τρίμηνο του 2007 παρατηρούνται αυξομειώσεις της μετοχής της Τράπεζας Proton περί τα 10 ευρώ. Αξίζει να σημειωθεί ότι από τις αρχές του 2008 διαπιστώνεται ραγδαία μείωση της τιμής της μετοχής με χαμηλότερητα 0,65 ευρώ η οποία παρατηρείται κατά το πρώτο τετράμηνο του 2009. Στη συνέχεια, όπως φαίνεται και από το γράφημα

υπάρχει μία τάση σταθεροποίησης της τιμής της περί τα 1,5 ευρώ παρ' όλα αυτά συνεχίζει την πτωτική της πορεία. Η μεταβολή της τιμής της μετοχής του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος για την τελευταία πενταετία είναι της τάξεως του -98,35%.

Γράφημα 25. Αποδόσεις Τράπεζας Proton



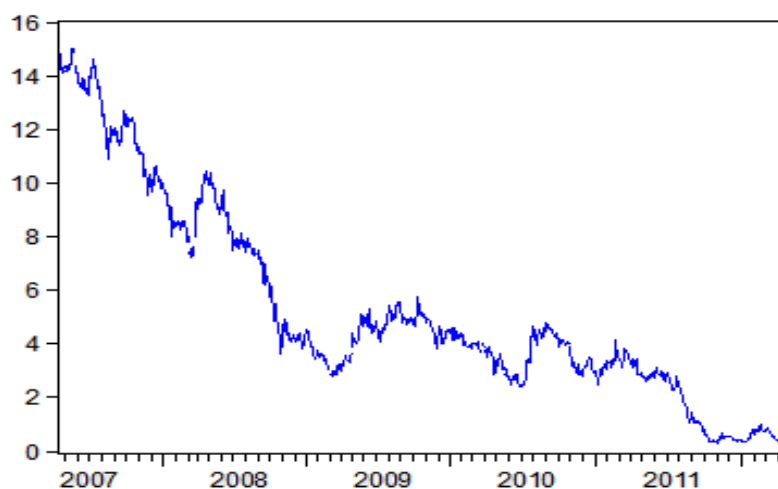
Πίνακας 12. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της Τράπεζας Proton



Συντελεστή μεταβλητότητας: $CV = -12,2155$ ή $-1221,55\%$

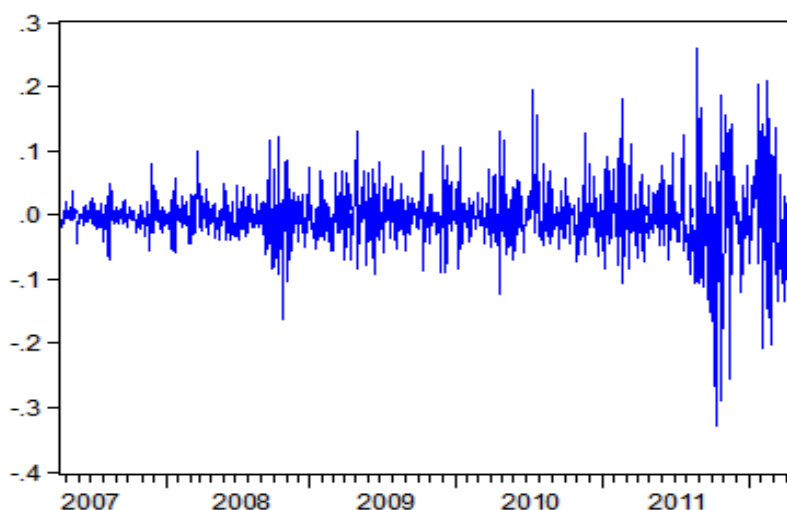
Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή της Τράπεζας Proton είναι αρνητική. Επίσης, παρουσιάζει θετική ασυμμετρία. Η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, άρα η κατανομή μας είναι λεπτόκυρτη.

Γράφημα 26. Τιμές κλεισίματος Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου

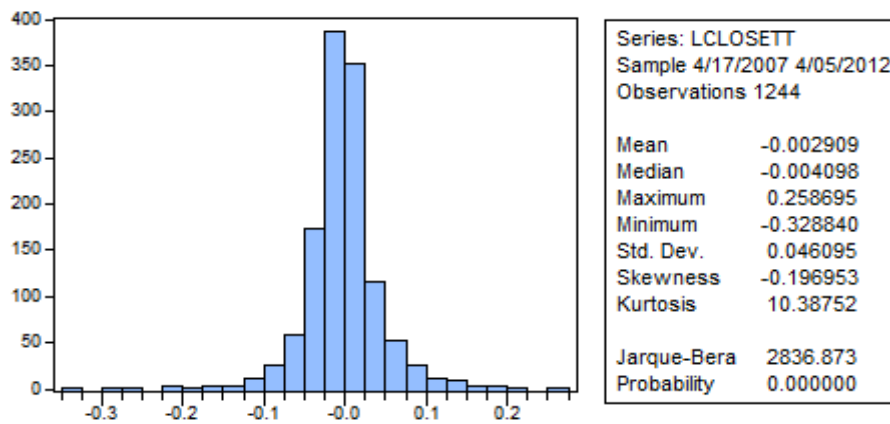


Στο παραπάνω γράφημα αποτυπώνεται η πορεία της τιμής της μετοχής του Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου. Από την αρχή της περιόδου μελέτης (17/04/2007) και μέχρι το τέλος της (5/04/2012) παρατηρείται μία σταθερά πτωτική πορεία της τιμής της, με σημαντικότερες προσπάθειες ανάκαμψης στο δεύτερο τρίμηνο του 2008, στο δεύτερο τετράμηνο του 2009 και στο καλοκαίρι του 2010. Η μεταβολή της τιμής της μετοχής του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος κατά την τελευταία πενταετία, είναι της τάξεως του -97,32%.

Γράφημα 27. Αποδόσεις Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου



Πίνακας 13. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις του Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου



Συντελεστή μεταβλητότητας: $CV = -15,8457$ ή $-1584,57\%$

Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή του Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου είναι αρνητική. Επιπλέον, παρατηρείται αρνητική ασυμμετρία. Η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, άρα η κατανομή μας είναι λεπτόκυρτη.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των περιγραφικών στατιστικών των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων που εξετάζουμε στην παρούσα ανάλυση, συμπεραίνουμε ότι όλα τα ιδρύματα παρουσιάζουν αρνητική μέση τιμή και θετική υπερβάλλουσα κύρτωση. Επίσης, όλα σχεδόν τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα παρουσιάζουν θετική ασυμμετρία με εξαίρεση τα ακόλουθα:

- Αγροτική Τράπεζα,
- Τράπεζα Attica και
- Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο.

Επιπροσθέτως, το ίδρυμα που παρουσιάζει την μεγαλύτερη τυπική απόκλιση είναι η Αγροτική Τράπεζα.

3.3 Συντελεστής Βήτα(beta coefficient)

Ο συντελεστής βήτα (betacoefficient) μετρά το βαθμό της διακύμανσης (μεταβλητότητας) μιας μετοχής συγκριτικά με τη διακύμανση του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών. Ανάλογα με το μέγεθος του συντελεστή βήτα οι μετοχές διακρίνονται σε αμυντικές και επιθετικές.

Οι **αμυντικές** μετοχές χαρακτηρίζονται από συντελεστή βήτα <1 και έχουν ποσοστιαίες μεταβολές των τιμών τους μικρότερες από τις αντίστοιχες ποσοστιαίες μεταβολές του Γενικού Δείκτη.

Οι **επιθετικές** μετοχές χαρακτηρίζονται από συντελεστή βήτα >1 και έχουν ποσοστιαίες μεταβολές των τιμών τους μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες ποσοστιαίες μεταβολές του Γενικού Δείκτη.

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα με βάση τον συντελεστή $\hat{\beta}$, ο οποίος αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο μέτρησης του συστηματικού κινδύνου.

Πίνακας 14. Συντελεστής $\hat{\beta}$

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Συντελεστής $\hat{\beta}$	P-Value
Αγροτική Τράπεζα	1.357	0.000
Τράπεζα Alpha	1.669	0.000
Τράπεζα Attica	1.225	0.000
Τράπεζα Κύπρου	1.252	0.000
Τράπεζα της Ελλάδος	0.698	0.000
Εθνική Τράπεζα	1.516	0.000
Τράπεζα Eurobank	1.758	0.000
Γενική Τράπεζα	1.270	0.000
Τράπεζα Cyprus Popular	1.301	0.000
Τράπεζα Πειραιώς	1.562	0.000
Τράπεζα Proton	1.245	0.000
Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο	1.475	0.000

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα με βάση τον συντελεστή $\hat{\beta}$ ακολουθώντας φθίνουσα πορεία.

Πίνακας 15. Συντελεστής $\hat{\beta}$, βασισμένος στην κατάταξη των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Συντελεστής $\hat{\beta}$	P-Value
Τράπεζα Eurobank	1.758	0.000
Τράπεζα Alpha	1.669	0.000
Τράπεζα Πειραιώς	1.562	0.000
Εθνική Τράπεζα	1.516	0.000
Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο	1.475	0.000
Αγροτική Τράπεζα	1.357	0.000
Τράπεζα Cyprus Popular	1.301	0.000
Γενική Τράπεζα	1.270	0.000
Τράπεζα Κύπρου	1.252	0.000
Τράπεζα Proton	1.245	0.000
Τράπεζα Attica	1.225	0.000
Τράπεζα της Ελλάδος	0.698	0.000

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα, η μετοχή της Τράπεζας της Ελλάδος είναι η πιο «αμυντικογενής» μεταξύ των ελληνικών τραπεζικών ιδρυμάτων στο διάστημα 17/04/2007 – 5/04/2012, σύμφωνα με τον συντελεστή βήτα (betacoefficient).

Αντίθετα, οι τίτλοι με τα πιο επιθετικά χαρακτηριστικά είναι κατά κύριο λόγο, της Τράπεζα Eurobank (1.758), της Τράπεζας Alpha (1.669) και της Τράπεζας Πειραιώς (1.562). Επιπλέον, στο Παράρτημα Α' παρατίθενται αναλυτικές εκτιμήσεις του συντελεστή βήτα.

3.4 Εκτίμηση ΔCoVaR

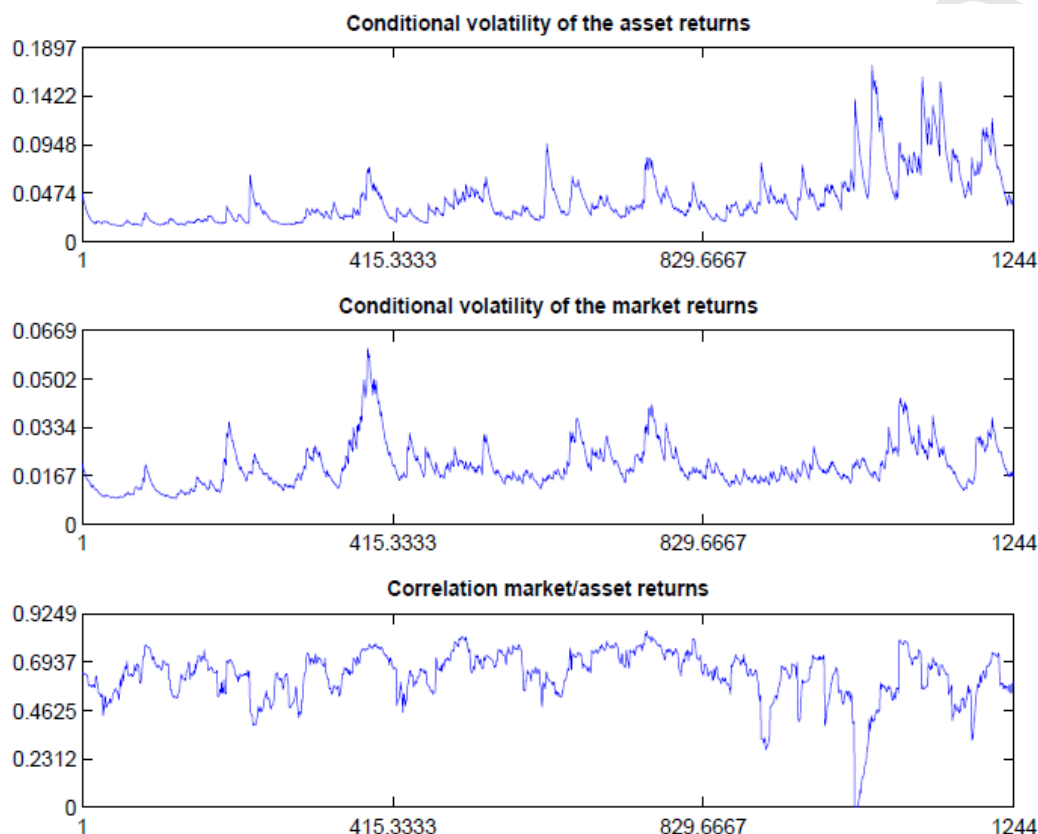
Ένα ευρέως διαδεδομένο μέτρο συστημικού κινδύνου είναι το CoVaR, όπως έχει αναφερθεί στην υποενότητα 2.3. Το μέτρο αυτό βασίζεται στην προσέγγιση της Αξίας σε Κίνδυνο (VaR) και καταγράφει τις ζημιές, σε περίπτωση που ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα βρίσκεται σε χρηματοοικονομική κρίση (financial distress). Επιπλέον, για τον υπολογισμό του CoVaR και του ΔCoVaR χρησιμοποιούνται δύο μέθοδοι:

- το πολυμεταβλητό GARCH-DCC μοντέλο και
- η προσέγγιση μέσω παλινδρόμησης ποσοστημορίων (quantile regression).

Η ανάλυση που κάναμε παρακάτω ήταν για 1% και για 5% επίπεδο σημαντικότητας, αλλά στην παρούσα μελέτη θα αναλυθούν τα αποτελέσματα για 5%. Τα αποτελέσματα με βάση 1% επίπεδο σημαντικότητας είναι διαθέσιμα στο Παράρτημα Β'.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Αγροτικής Τράπεζας, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

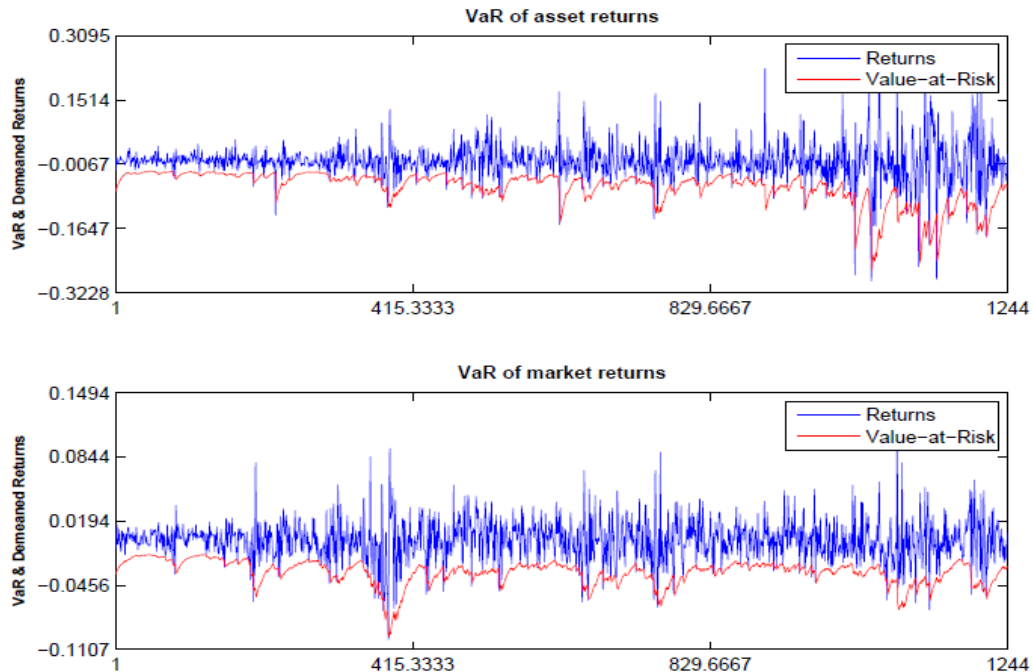
Γράφημα 28. Μεταβλητότητα Αγροτικής Τράπεζας



Σύμφωνα με τα παραπάνω γραφήματα, η μεταβλητότητα της Αγροτικής Τράπεζας κυμαίνεται γύρω στο 6% κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2008. Στα τέλη του 2009 κινείται γύρω από το 10%, βέβαια, τον τελευταίο χρόνο της ανάλυσης κινείται στην περιοχή του 14 – 17%. Από την άλλη πλευρά, η μεταβλητότητα του Γενικού Δείκτη κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα συγκριτικά με την μεταβλητότητα του ιδρύματος. Πιο συγκεκριμένα, κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2008 η μεταβλητότητα του Γενικού Δείκτη αγγίζει το 6%. Από τις αρχές του 2009 και μέχρι το πρώτο τετράμηνο του 2012 κινείται στην περιοχή 1,5 – 3,5%. Τέλος, όσον αφορά τη συσχέτιση μεταξύ της Αγοράς και του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος που εξετάζεται, κυμαίνεται στο 45–70% περίπου, με ακραία εξαίρεση την οριακά μηδενική συσχέτιση που παρατηρείται κατά τα μέσα του 2011.

Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Αγροτικής Τράπεζας και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

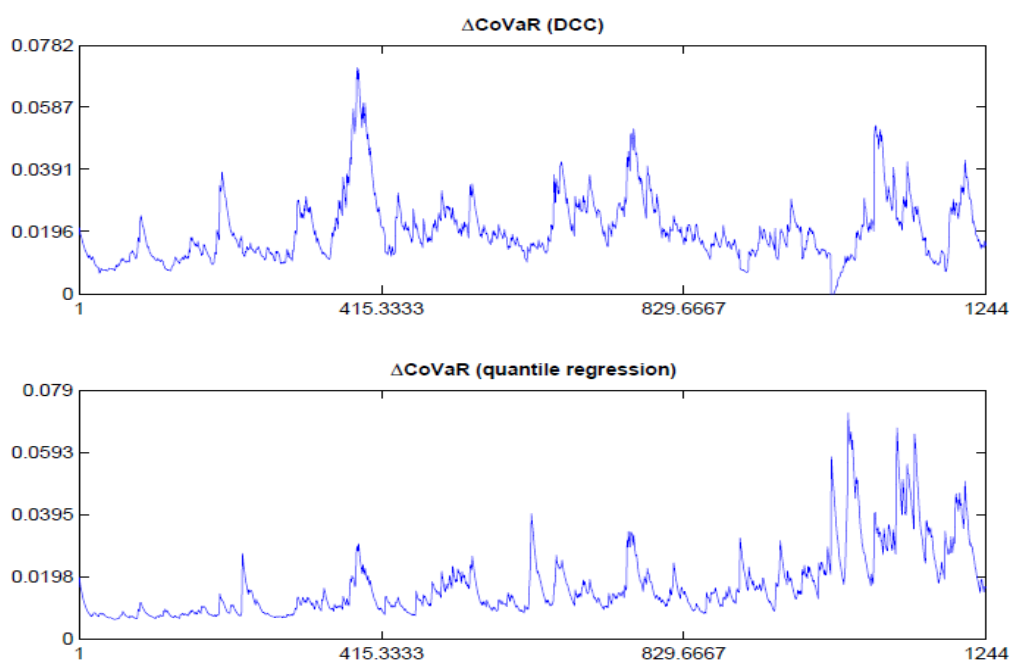
Γράφημα 29. VaR Αγροτικής Τράπεζας - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Η Αξία σε Κίνδυνο του τραπεζικού ιδρύματος από την αρχή της ανάλυσης και μέχρι το πρώτο εξάμηνο του 2011 κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 14%. Εξαιρέση αποτελεί το τελευταίο οκτάμηνο της ανάλυσης που αγγίζει τα επίπεδα του 32%.

Από την άλλη πλευρά, η Αξία σε Κίνδυνο του Γενικού Δείκτη ορίζεται περί το 5% για την τελευταία πενταετία με εξαίρεση τα τέλη του 2008 και του 2011, περιόδοι κατά τις οποίες αγγίζει το 10,5% και το 6% αντίστοιχα.

Γράφημα 30. ΔCoVaR Αγροτικής Τράπεζας



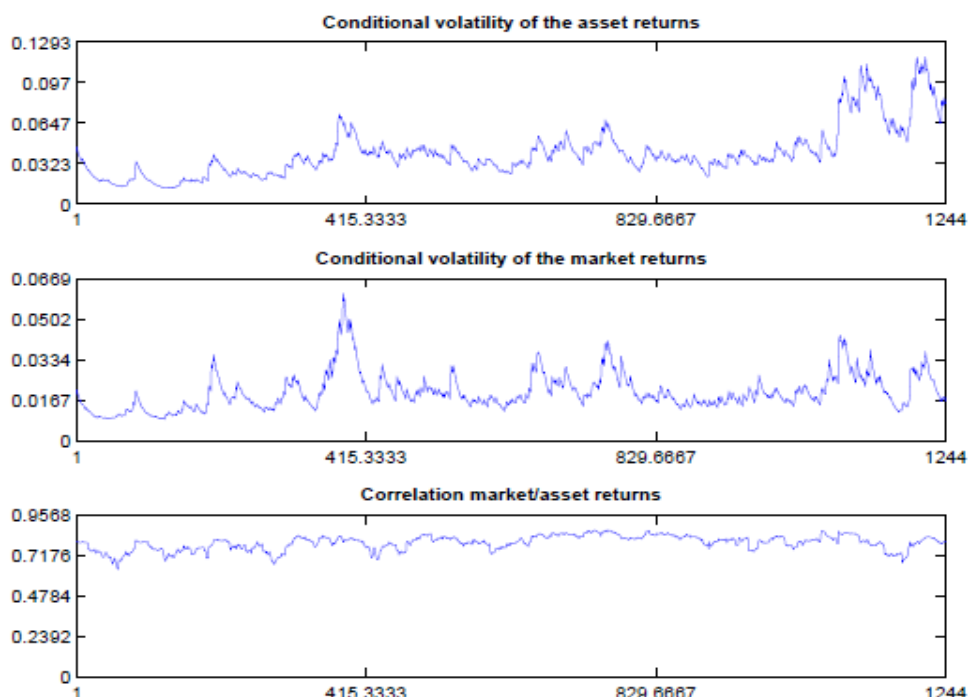
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0201
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0170

Το μέτρο ΔCoVaR με την μέθοδο (DCC) για την Αγροτική Τράπεζα σε γενικές γραμμές κινείται κάτω από τα επίπεδα του 4%. Όμως, κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2008 διαπιστώνεται μεγάλη αύξηση του μέτρου αυτού, προσεγγίζοντας τα επίπεδα του 7%. Επιπλέον, το καλοκαίρι του 2010 παρατηρείται τιμή που αγγίζει το 4,5%, καταλήγοντας το τελευταίο τρίμηνο του 2011 να προσεγγίζει τα επίπεδα του 5%. Αξίζει να σημειωθεί ότι στα τέλη Μαΐου του 2011 παρατηρείται οριακά μηδενική τιμή του μέτρου αυτού, το οποίο δεν συναντάμε σε καμία άλλη τράπεζα της μελέτης μας.

Όσον αφορά το ΔCoVaR με την μέθοδο της παλινδρόμησης ποσοστημορίων (quantile regression), δεν ξεπερνά τα επίπεδα του 4% στο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα της μελέτης. Παρ'όλα αυτά το τελευταίο περίπου οκτάμηνο της ανάλυσης παρατηρείται αυξητική τάση του μέτρου, κινούμενο στα επίπεδα του 6 – 7% προσεγγιστικά.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Alpha, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

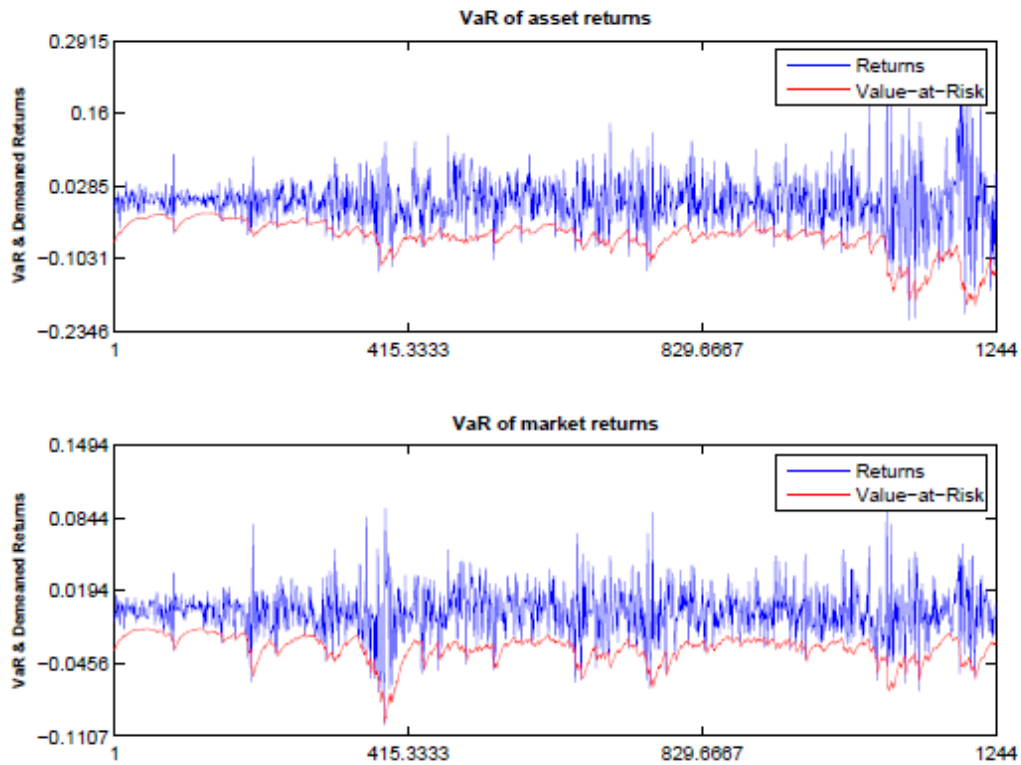
Γράφημα 31. Μεταβλητότητα Τράπεζας Alpha



Σύμφωνα με τα παραπάνω γραφήματα, η μεταβλητότητα της Τράπεζας Alpha από την αρχή της ανάλυσης και μέχρι το τελευταίο τρίμηνο του 2008 παρουσιάζει αυξητικές τάσεις φτάνοντας σε επίπεδα περίπου του 6,5%. Βέβαια, από τα τέλη του 2008 μέχρι τα μέσα του 2011 κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 3 – 6%. Ωστόσο, κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2011 και μέχρι το τέλος της ανάλυσης παρατηρείται αύξηση της μεταβλητότητας του ιδρύματος στα επίπεδα του 10 – 11%. Αναφορικά με την μεταβλητότητα του Γενικού Δείκτη, αυτή κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με την μεταβλητότητα του ιδρύματος καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου ανάλυσης. Τέλος, η συσχέτιση μεταξύ της Αγοράς και του τραπεζικού ιδρύματος κυμαίνεται στο 70–90%.

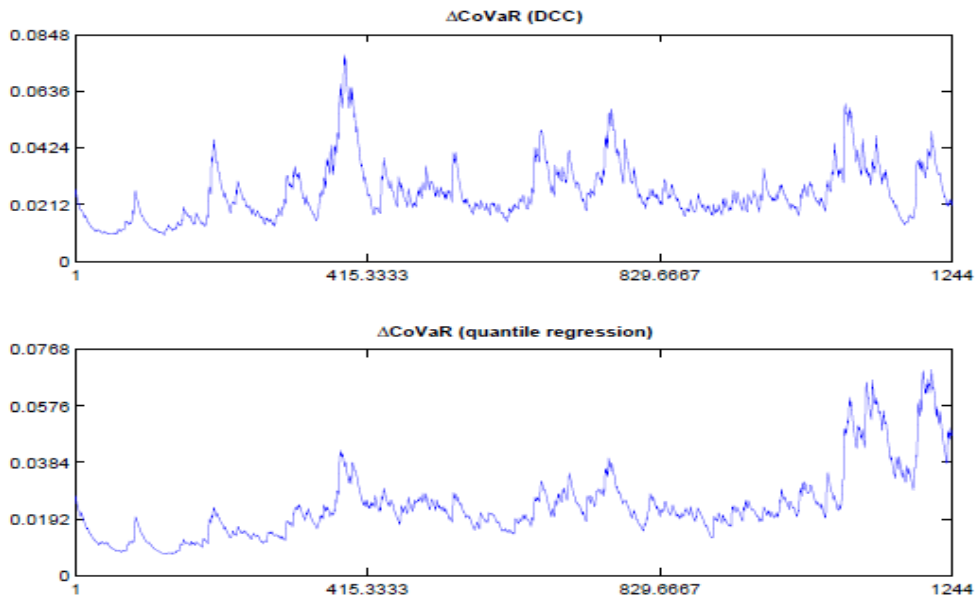
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Alpha και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

Γράφημα 32. VaR Τράπεζας Alpha - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Η Αξία σε Κίνδυνο του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 10% στο μεγαλύτερο κομμάτι της ανάλυσης. Βέβαια, το τραπεζικό ίδρυμα κατά το τελευταίο οκτάμηνο της ανάλυσης καταγράφει VaR της τάξεως του 18% περίπου.

Γράφημα 33. ΔCoVaR Τράπεζας Alpha



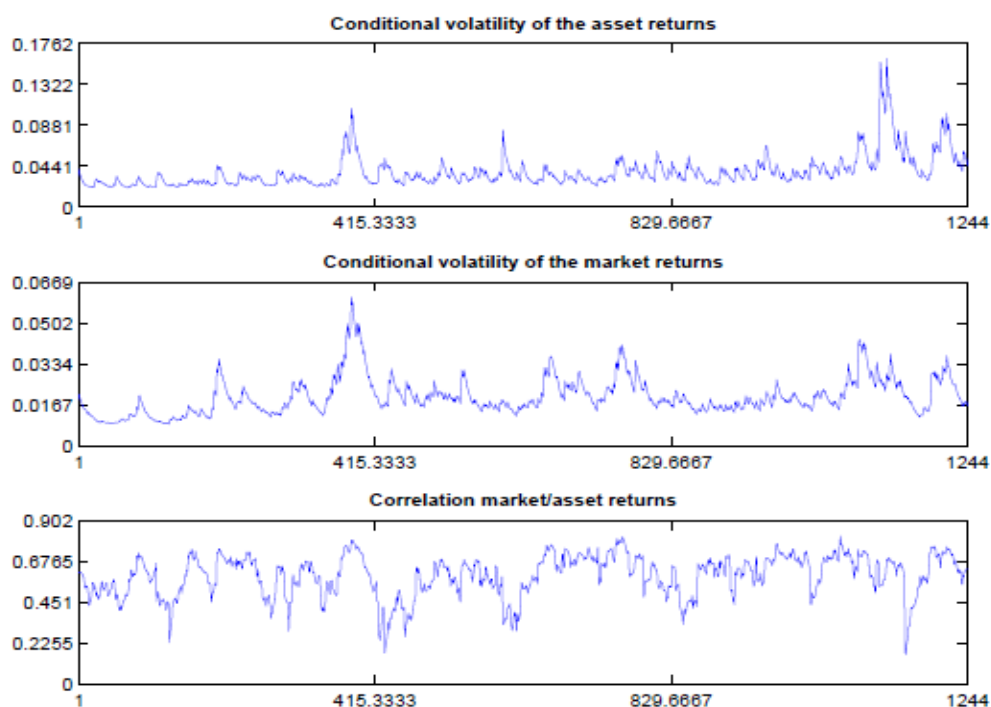
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0256
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0240

Όσον αφορά, το ΔCoVaR(DCC) για την Τράπεζα Alpha καθ' όλη την περίοδο της ανάλυσης (17/04/2007 – 5/04/2012) κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4,5% περίπου. Εξαιρέσεις βέβαια αποτελούν το τελευταίο τρίμηνο του 2008, το δεύτερο τρίμηνο του 2010 και τα τέλη του 2011, χρονικά διαστήματα κατά τα οποία καταγράφει τιμές της τάξεως του 7,5%, 5,5% και 5% αντίστοιχα.

Στον αντίποδα, το ΔCoVaR μέσω της παλινδρόμησης ποσοστημορίων του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος κινείται σε γενικές γραμμές κάτω από το 4%, με εξαίρεση το τελευταίο οκτάμηνο της ανάλυσης, περίοδος που κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 6 – 7%.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Attica, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

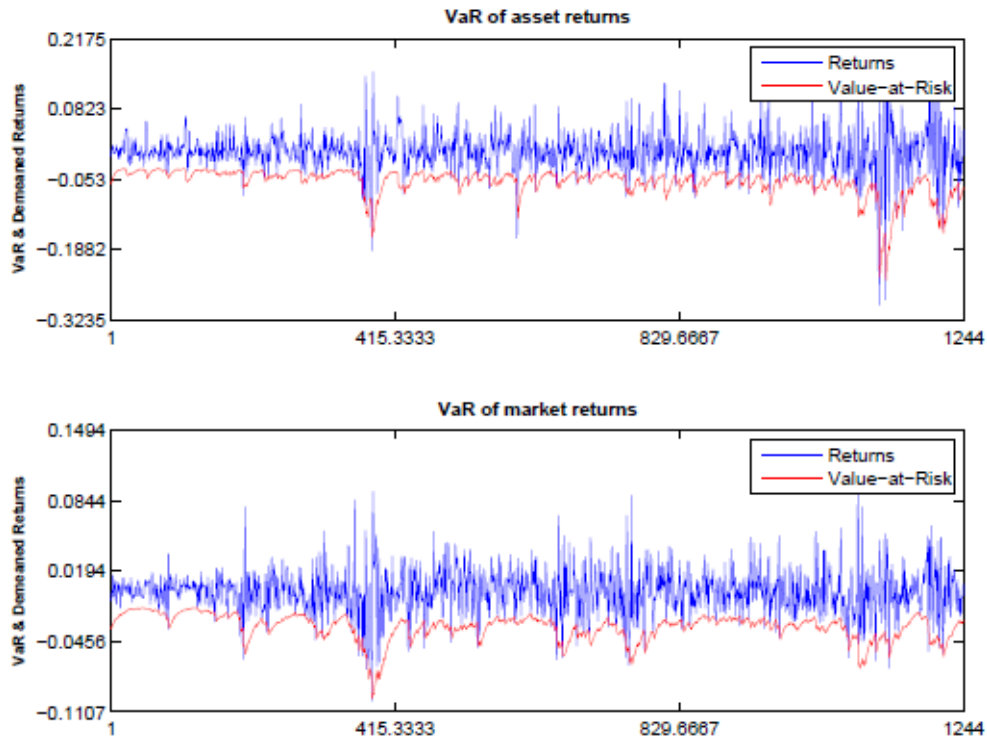
Γράφημα 34. Μεταβλητότητα Τράπεζας Attica



Σύμφωνα με τα παραπάνω γραφήματα, η μεταβλητότητα της Τράπεζας Attica κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 2 – 4,5%, με εξαίρεση το τελευταίο τρίμηνο του 2008 που κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 10% περίπου και τον τελευταίο χρόνο της ανάλυσης που κινείται στο 16% περίπου. Από την άλλη πλευρά, η μεταβλητότητα του Γενικού Δείκτη κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με το τραπεζικό ίδρυμα σε όλη την διάρκεια της περιόδου ανάλυσης. Επιπλέον, όσον αφορά την συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων της Αγοράς και του τραπεζικού ιδρύματος που εξετάζουμε αυτή κυμαίνεται μεταξύ του 45–70% με εξαιρέσεις τα τέλη του 2008 και το τελευταίο τρίμηνο του 2011, περίοδοι κατά τις οποίες παρατηρείται συσχέτιση της τάξεως του 22,5% περίπου.

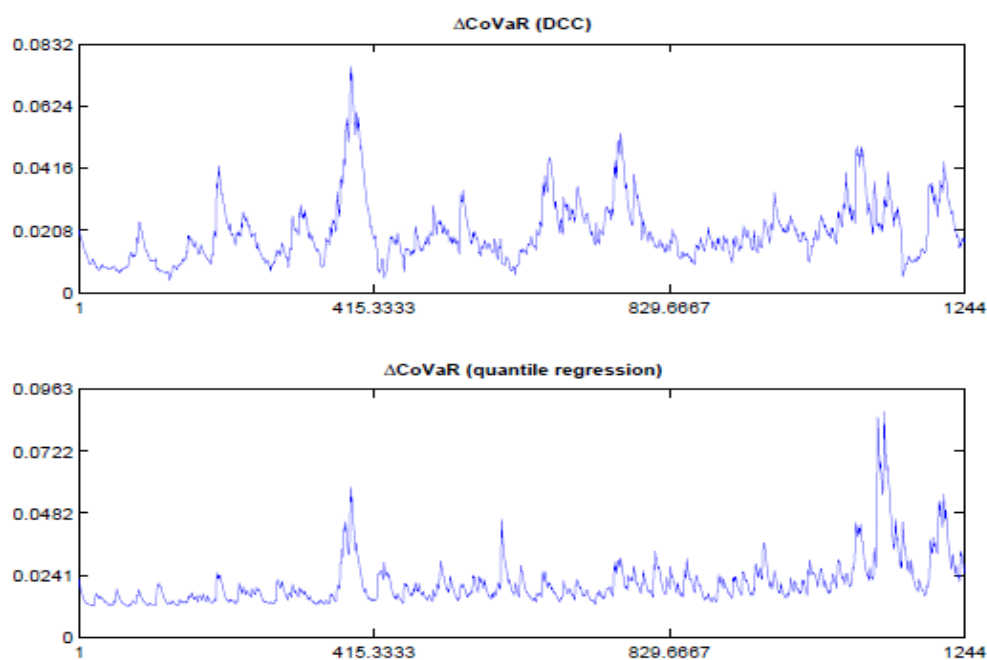
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Attica και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

Γράφημα 35. VaR Τράπεζας Attica - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Σε γενικές γραμμές η Αξία σε Κίνδυνο για το ίδρυμα κινείται περί το 5%. Εκτός βέβαια, από τα τέλη του 2008 και του 2009 περίοδοι κατά τις οποίες παρατηρείται αύξηση του VaR στα επίπεδα του 18% και 16% αντίστοιχα. Όπως επίσης, το τελευταίο οκτάμηνο της μελέτης που παρατηρείται εκτίναξη της τιμής του, κινούμενο στα επίπεδα του 14 –25%.

Γράφημα 36. ΔCoVaR Τράπεζας Attica



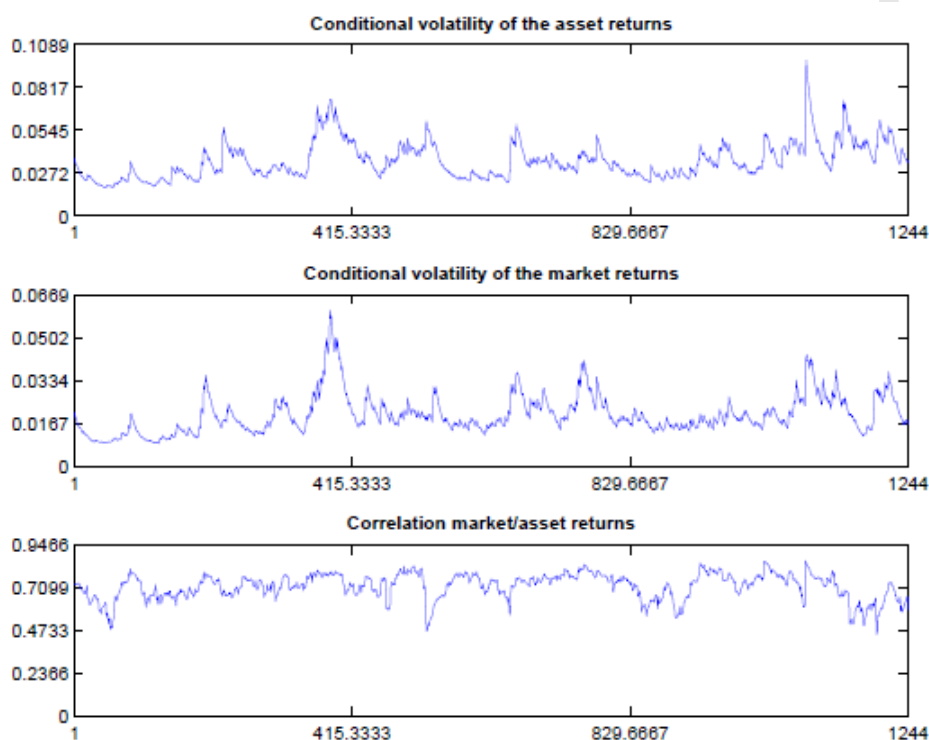
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0201
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0211

Το ΔCoVaR(DCC) της Τράπεζας Attica σε όλο το φάσμα της χρονικής εξέλιξης του κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4,5%. Ωστόσο, κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2008 παρατηρείται αύξηση του μέτρου αυτού στα επίπεδα του 7,5% περίπου. Επιπλέον, το τρίτο τρίμηνο του 2010 και κατά τα τέλη του 2011 το μέτρο αυτό προσεγγίζει το 5%.

Από την άλλη πλευρά, το ΔCoVaR με την μέθοδο της παλινδρόμησης ποσοστημορίων (quantile regression) σε γενικές γραμμές κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4%. Παρ' όλα αυτά, κατά τα τέλη του 2011 – αρχές του 2012 παρατηρείται μία αυξητική τάση του στα επίπεδα του 8% περίπου.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Κύπρου, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

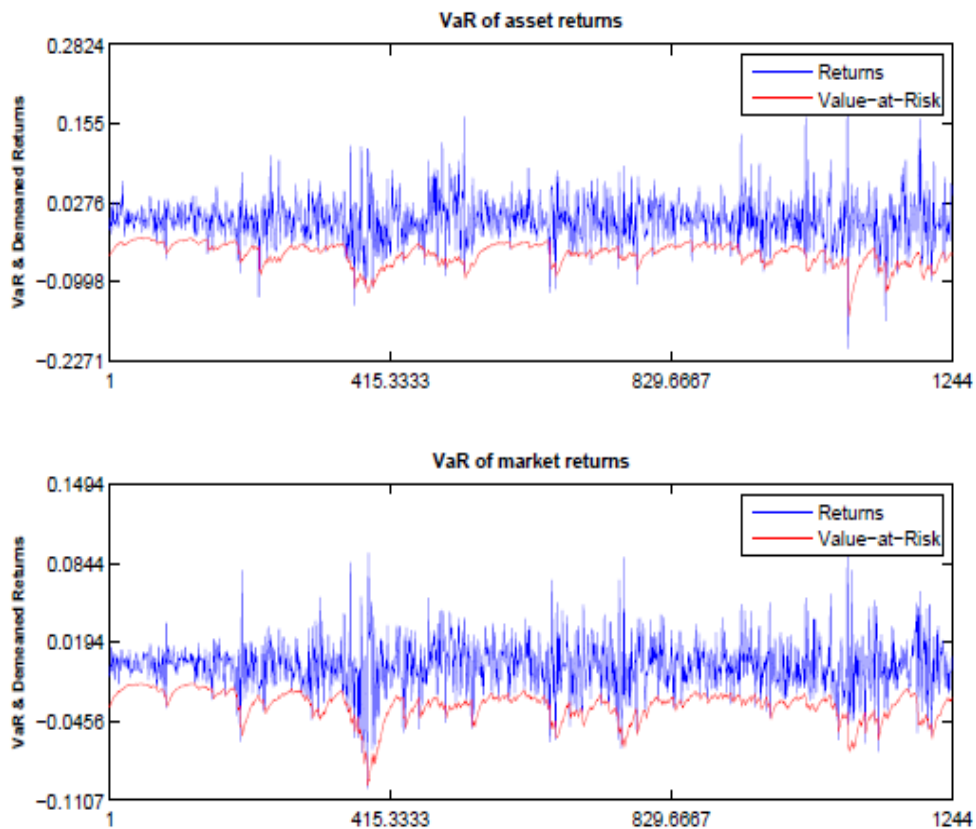
Γράφημα 37. Μεταβλητότητα Τράπεζας Κύπρου



Σύμφωνα με τα παραπάνω γραφήματα, η μεταβλητότητα της Τράπεζας Κύπρου κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 2 – 5% περίπου καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου ανάλυσης. Εξαιρέσεις αποτελούν, το τελευταίο τρίμηνο του 2008 – αρχές του 2009 και το τελευταίο τρίμηνο του 2011 – αρχές του 2012, περίοδοι που παρατηρείται αύξηση της μεταβλητότητας του ιδρύματος σε επίπεδα του 7,5% και του 9% αντίστοιχα. Όσον αφορά την μεταβλητότητα του Δείκτη, αυτή είναι χαμηλότερη καθ' όλη την διαχρονική εξέλιξη της ανάλυσης συγκριτικά με αυτή του τραπεζικού ιδρύματος. Τέλος, η συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων της Αγοράς και των αποδόσεων του ιδρύματος κυμαίνεται στο 50–80% περίπου.

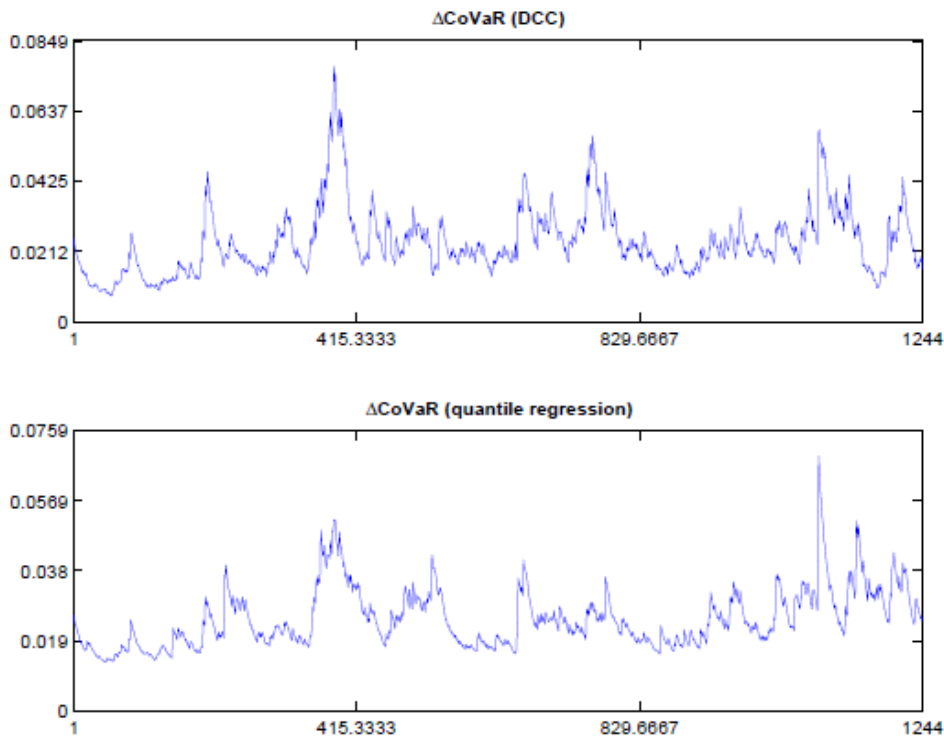
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Κύπρου και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

Γράφημα 38. VaR Τράπεζας Κύπρου - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Σε γενικές γραμμές η Αξία σε Κίνδυνο για το τραπεζικό ίδρυμα κινείται περί το 7%. Εκτός βέβαια, από τα τέλη του 2008 και το τελευταίο οκτάμηνο της μελέτης που παρατηρείται αύξηση της τιμής του VaR του ιδρύματος, αγγίζοντας το 10% και το 15% αντίστοιχα.

Γράφημα 39. ΔCoVaR Τράπεζας Κύπρου



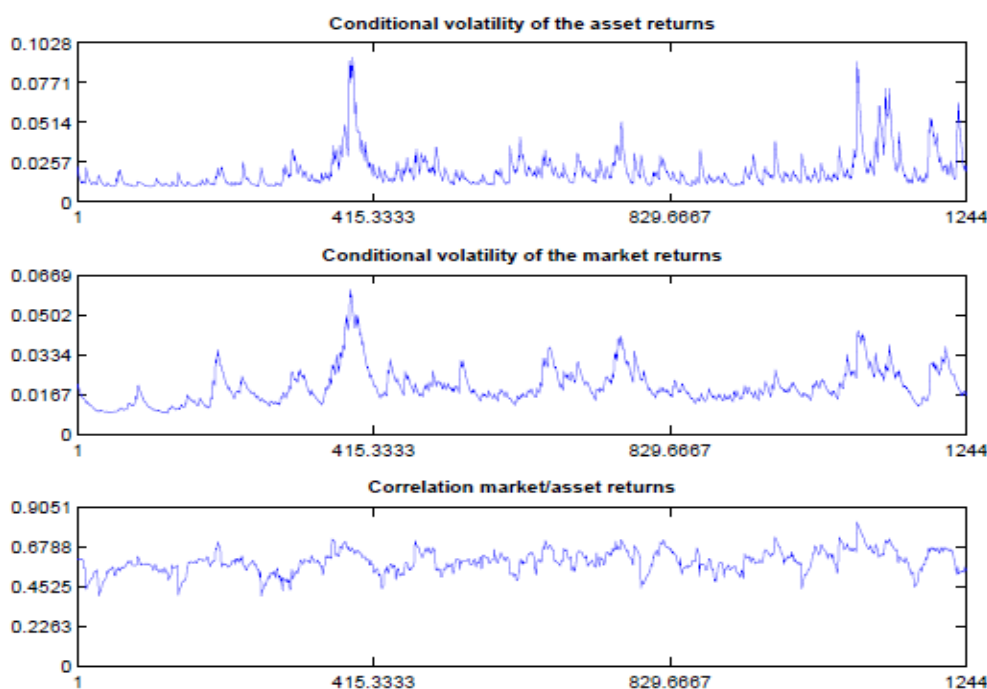
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0240
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0251

Αναφορικά με το ΔCoVaR της Τράπεζας Κύπρου, αυτό κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4,2% σε όλη την χρονική εξέλιξη της ανάλυσης. Υπάρχουν βέβαια και κάποια χρονικά διαστήματα που το παραπάνω μέτρο μέτρησης του συστημικού κινδύνου ξεπερνά την τιμή αυτή. Πιο αναλυτικά, στο τελευταίο τρίμηνο του 2008 παρατηρείται αύξηση του μέτρου αυτού σε επίπεδα της τάξεως του 8%. Όπως επίσης, αύξηση της τιμής του καταγράφεται το καλοκαίρι του 2010 και περί τα τέλη του 2011, προσεγγίζοντας το 5% περίπου.

Αντίθετα, το ΔCoVaR του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος σύμφωνα με την μέθοδο της παλινδρόμησης ποσοστημορίων (quantileregession) κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4% την τελευταία πενταετία, εκτός όμως από το τελευταίο τρίμηνο του 2008 και τα τέλη του 2011 που ξεπερνά την τιμή αυτή και κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 4,5% και 6,5% αντίστοιχα.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας της Ελλάδος, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

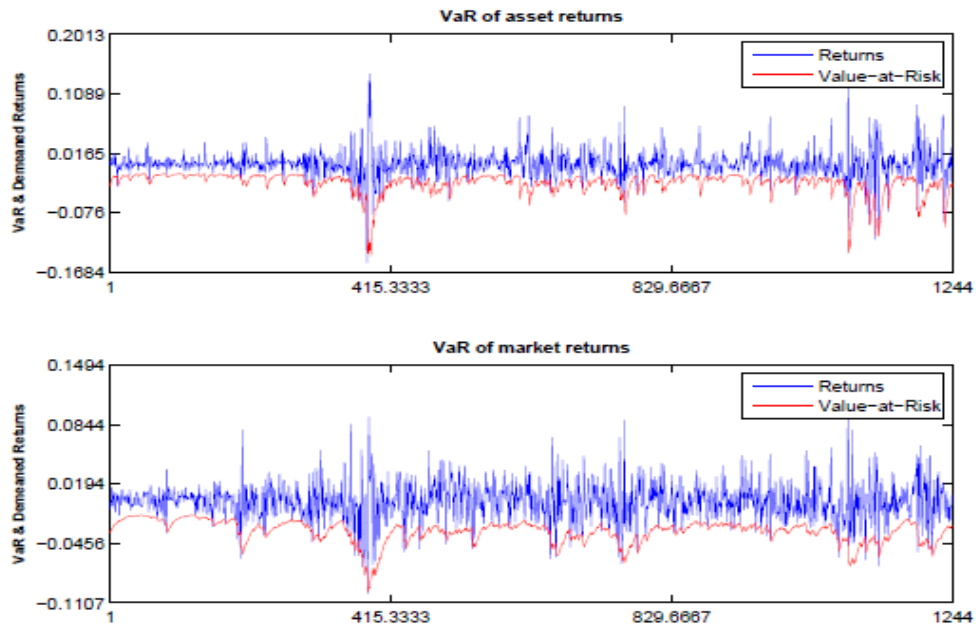
Γράφημα 40. Μεταβλητότητα Τράπεζας της Ελλάδος



Σύμφωνα με τα παραπάνω γραφήματα καθ' όλη την χρονική εξέλιξη της μελέτης η μεταβλητότητα της Τράπεζας της Ελλάδος κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 3,5%. Παρ' όλα αυτά, κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2008 παρατηρείται έντονη μεταβλητότητα της τάξεως του 9,5% περίπου. Επιπλέον, μία ακόμη χρονική περίοδος άξιας αναφοράς κατά την οποία το τραπεζικό ίδρυμα παρουσιάζει έντονη μεταβλητότητα είναι από τα τέλη του 2011 και μέχρι το τέλος της ανάλυσης, με την μεταβλητότητα του ιδρύματος να κυμαίνεται στο 7 – 9% περίπου. Στον αντίποδα, η μεταβλητότητα του Γενικού Δείκτη είναι χαμηλότερη συγκριτικά με την Τράπεζα της Ελλάδος σε όλο το φάσμα της ανάλυσης. Τέλος, η συσχέτιση τους κυμαίνεται μεταξύ 45–70%.

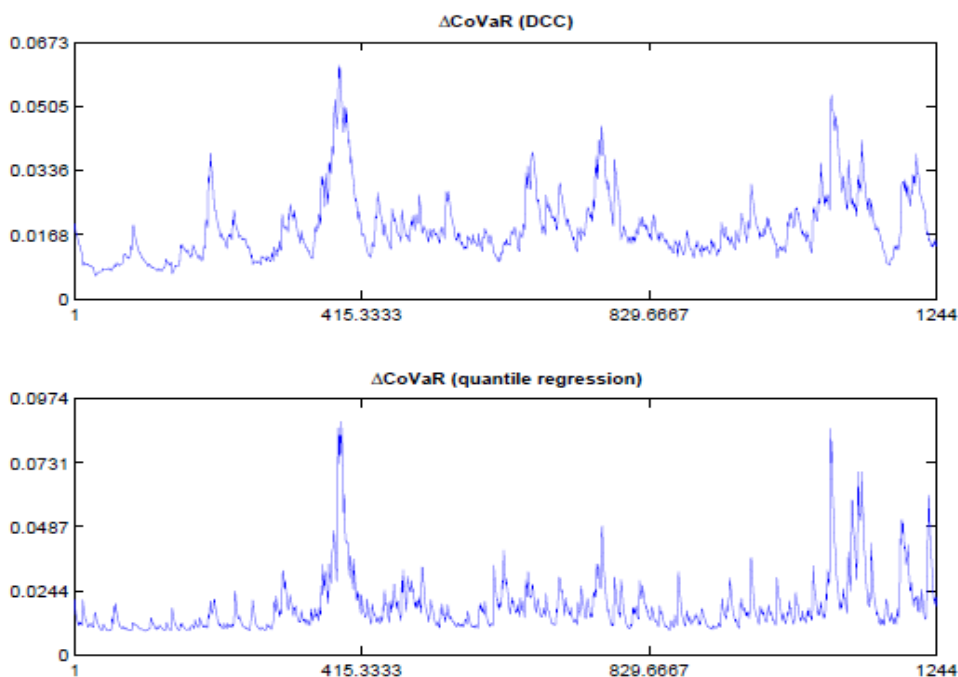
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας της Ελλάδος και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών

Γράφημα 41. VaR Τράπεζας της Ελλάδος - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Σε γενικές γραμμές η Αξία σε Κίνδυνο για το ίδρυμα κινείται περί το 5%. Εκτός βέβαια, από τα τέλη του 2008 και το τελευταίο οκτάμηνο της μελέτης που παρατηρείται εκτίναξη της τιμής του VaRτου, αγγίζοντας τα επίπεδα του 15%.

Γράφημα 42. ΔCoVaR Τράπεζας της Ελλάδος



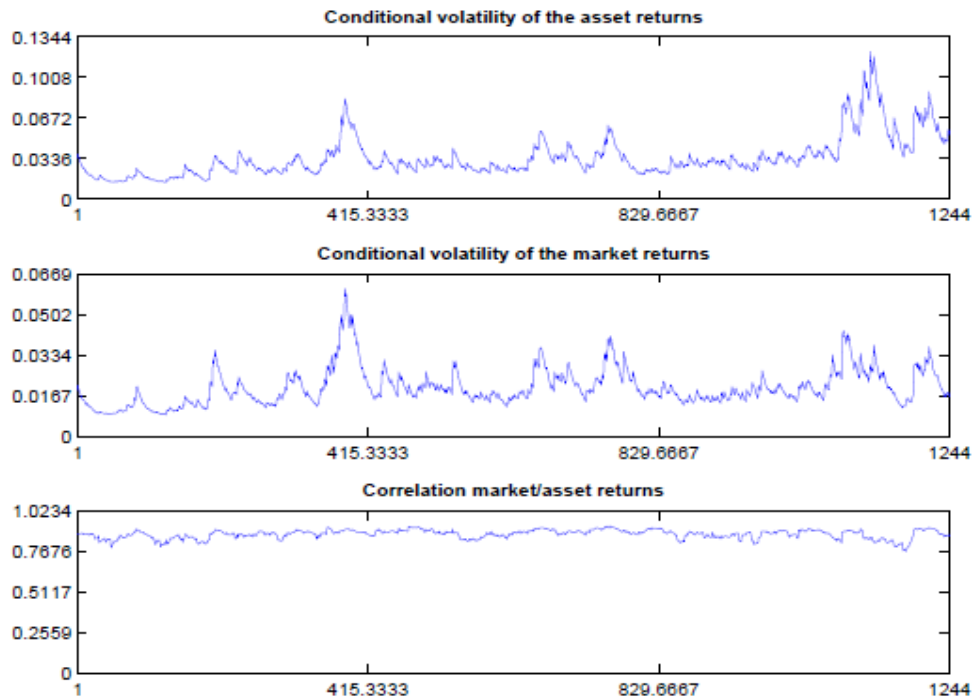
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0187$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantile regression)} = 0.0185$

Το $\Delta\text{CoVaR(DCC)}$ για την Τράπεζα της Ελλάδος αν εξαιρέσουμε το πρώτο και το τελευταίο τρίμηνο του 2008, το καλοκαίρι του 2010 όπως επίσης τα τέλη του 2011 σε γενικές γραμμές κινείται σε επίπεδα κάτω του 3%. Αναλυτικότερα, κατά το πρώτο και το τελευταίο τρίμηνο του 2008 κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 3,5% και 6,5% αντίστοιχα. Επίσης, το καλοκαίρι του 2010 καταγράφει τιμές της τάξεως του 4%. Τέλος, όσον αφορά το τελευταίο τρίμηνο του 2011 παρατηρούνται τιμές της τάξεως του 5%.

Αντιθέτως, το ΔCoVaR μέσω παλινδρόμησης ποσοτημορίων για το παραπάνω τραπεζικό ίδρυμα, όπως διαπιστώνεται καταγράφει τιμές της τάξεως του 4,5% στο σύνολό σχεδόν της μελέτης. Βέβαια, το τελευταίο τρίμηνο του 2008 και το τελευταίο περίπου οκτάμηνο της ανάλυσης κινείται στα επίπεδα του 8,5% και 6,5 – 8% αντίστοιχα.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Εθνικής Τράπεζας, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

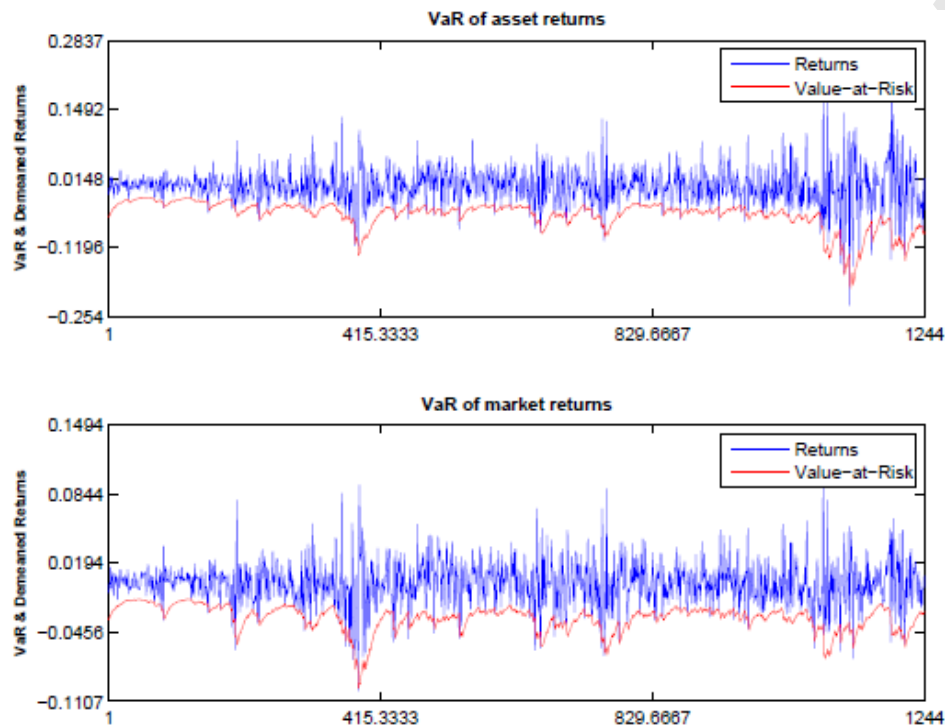
Γράφημα 43. Μεταβλητότητα Εθνικής Τράπεζας



Η μεταβλητότητα της Εθνικής Τράπεζας κυμαίνεται μεταξύ του 2 – 4% καθ’ όλη την χρονική περίοδο της μελέτης. Εντούτοις, δύο χρονικές περιόδους που χρήζουν άξιας προσοχής είναι πρώτον, το τελευταίο τρίμηνο του 2008 που παρατηρείται αύξηση της μεταβλητότητας του ιδρύματος στα επίπεδα του 7% περίπου και δεύτερον, το τελευταίο εξάμηνο της μελέτης που παρατηρείται μεταβλητότητα της τάξεως του 8 – 11%. Όσον αφορά την μεταβλητότητα του Γενικού Δείκτη είναι χαμηλότερη σε σχέση με αυτή της Εθνικής Τράπεζας σε όλη την περίοδο της μελέτης. Τέλος, η συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων του Γενικού Δείκτη και του ιδρύματος κυμαίνεται περί το 75 – 85%.

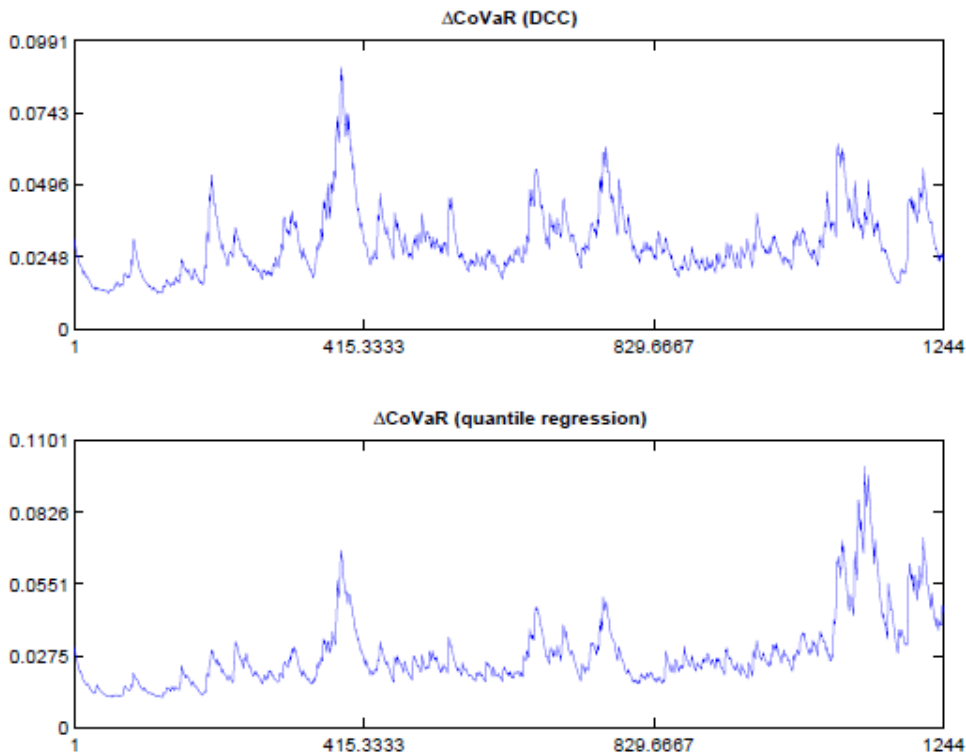
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Εθνικής Τράπεζας και του Γενικού Δείκτητου Χρηματιστηρίου Αξιών.

Γράφημα 44. VaR Εθνικής Τράπεζας - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Γενικά, η Αξία σε Κίνδυνο του ιδρύματος κινείται περί το 5% με εξαίρεση το τελευταίο τρίμηνο του 2008 και το τελευταίο οκτάμηνο της μελέτης, περιόδους κατά τις οποίες προσεγγίζει τα επίπεδα του 10% και 24% αντίστοιχα.

Γράφημα 45. ΔCoVaREθνικής Τράπεζας



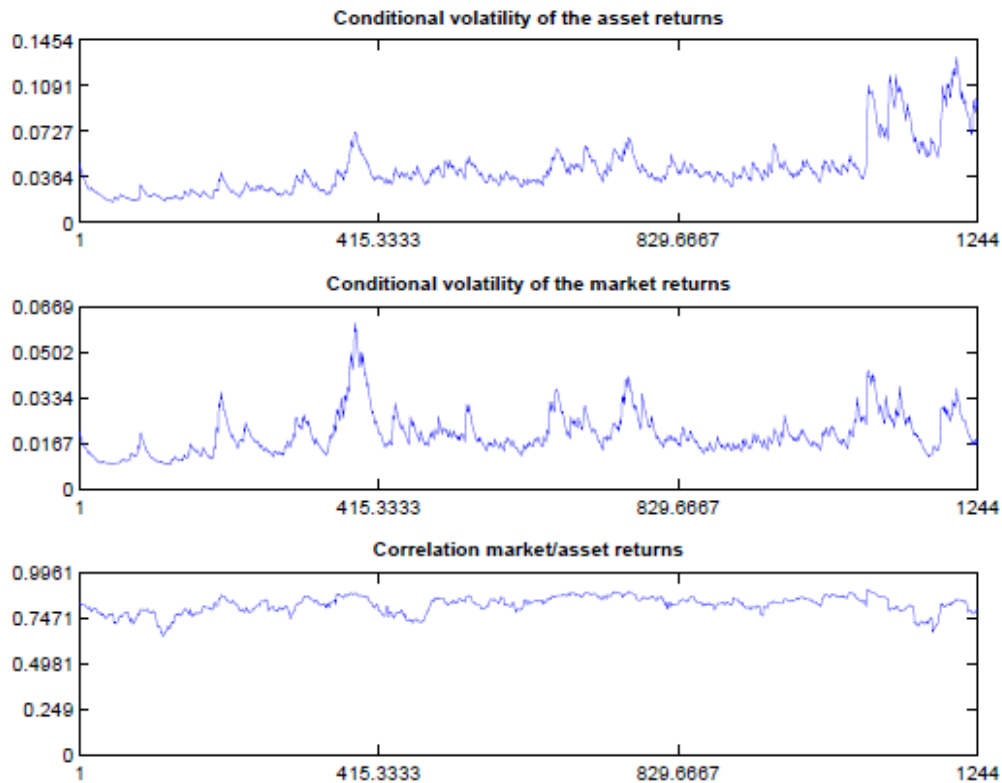
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0293
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0282

Το ΔCoVaR (DCC) για την Εθνική Τράπεζα αν εξαιρέσουμε το τελευταίο τρίμηνο του 2008, το καλοκαίρι του 2010 όπως επίσης και τα τέλη του 2011 σε γενικές γραμμές κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 5%. Πιο συγκεκριμένα, το τελευταίο τρίμηνο του 2008 κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 9%. Κατά το καλοκαίρι του 2010 καταγράφει τιμές της τάξεως του 6% περίπου. Τέλος, όσον αφορά τα τέλη του 2011 καταγράφει επίσης τιμές της τάξεως του 6% περίπου.

Αντίθετα, όσον αφορά το ΔCoVaR μέσω παλινδρόμησης ποσοτημορίων για το παραπάνω τραπεζικό ίδρυμα, διαπιστώνουμε ότι κατά την τελευταία πενταετία καταγράφει τιμές της τάξεως του 5% περίπου. Ωστόσο, στο τελευταίο τρίμηνο του 2008 κινείται στο 6% περίπου, ενώ στο τελευταίο τετράμηνο του 2011 το μέτρο αυτό κινείται σε υψηλότερα επίπεδα, της τάξεως του 8– 10%.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Eurobank, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

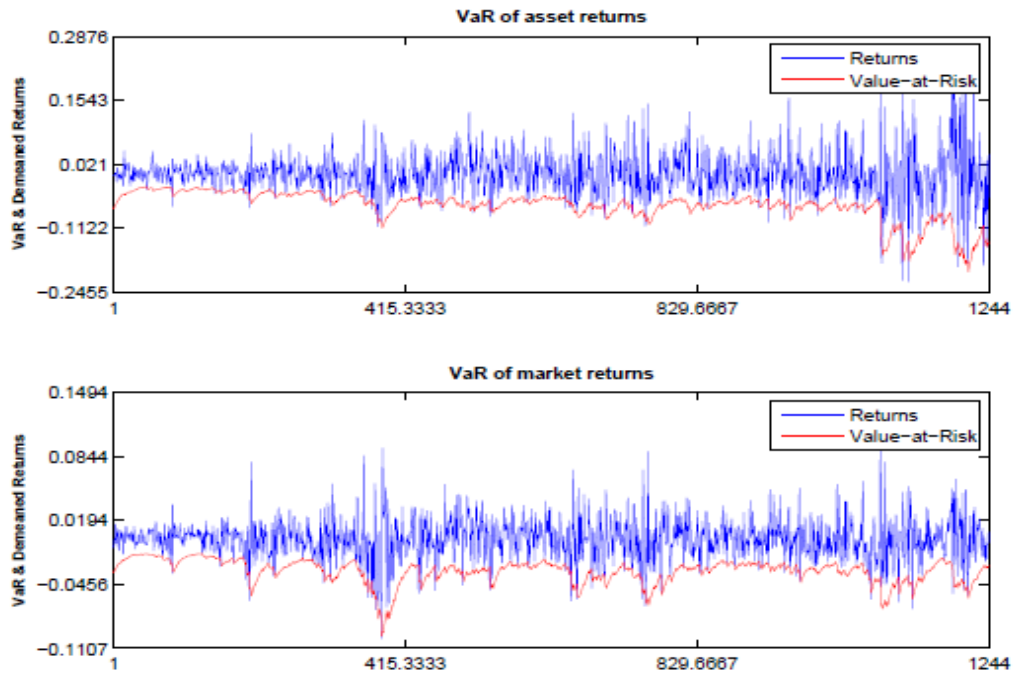
Γράφημα 46. Μεταβλητότητα Τράπεζας Eurobank



Η μεταβλητότητα της Eurobank κυμαίνεται σε επίπεδα της τάξεως του 2 – 6% κατά την χρονική περίοδο της ανάλυσης με εξαίρεση το τελευταίο οκτάμηνο που διαγράφει αυξητική τροχιά, κινούμενη σε επίπεδα του 10 – 12%. Από την άλλη πλευρά, η μεταβλητότητα του Γενικού Δείκτη είναι χαμηλότερη σε σχέση με αυτή του ιδρύματος καθ' όλη την πορεία της μελέτης. Τέλος, η συσχέτιση που παρατηρείται μεταξύ των αποδόσεων της Αγοράς και του ιδρύματος είναι της τάξεως του 65 – 85%.

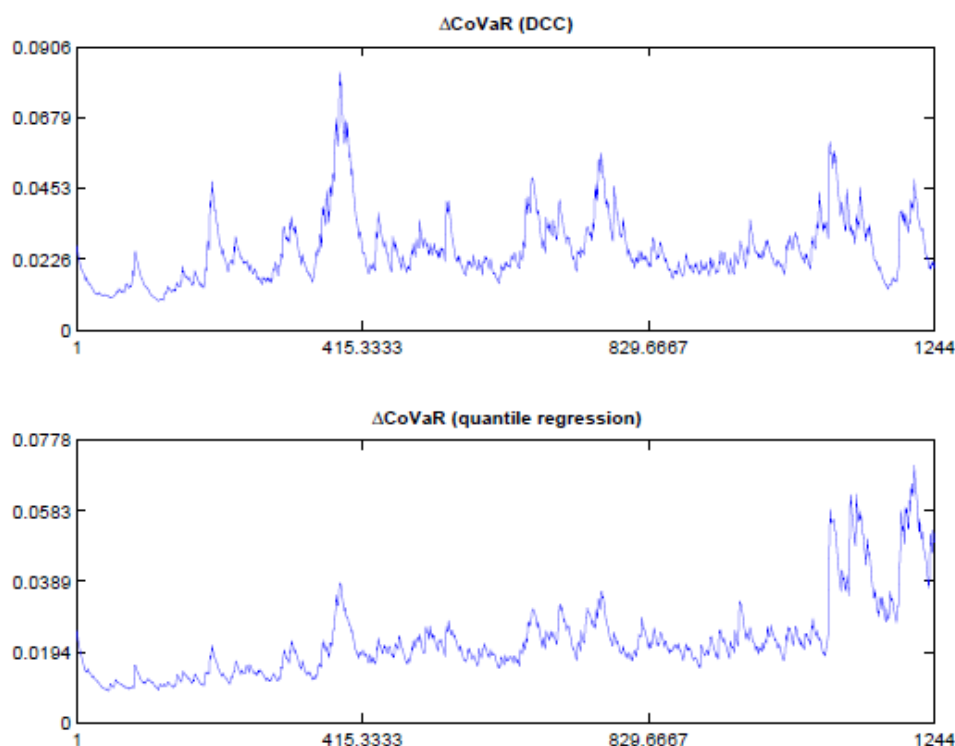
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Eurobank και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

Γράφημα 47. VaR Τράπεζας Eurobank - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Η Αξία σε Κίνδυνο του τραπεζικού ιδρύματος κινείται περί το 6% σε γενικές γραμμές, ωστόσο στο τελευταίο οκτάμηνο της μελέτης παρατηρείται ραγδαία αύξηση της τιμής του στα επίπεδα του 19% περίπου.

Γράφημα 48. ΔCoVaR Τράπεζας Eurobank



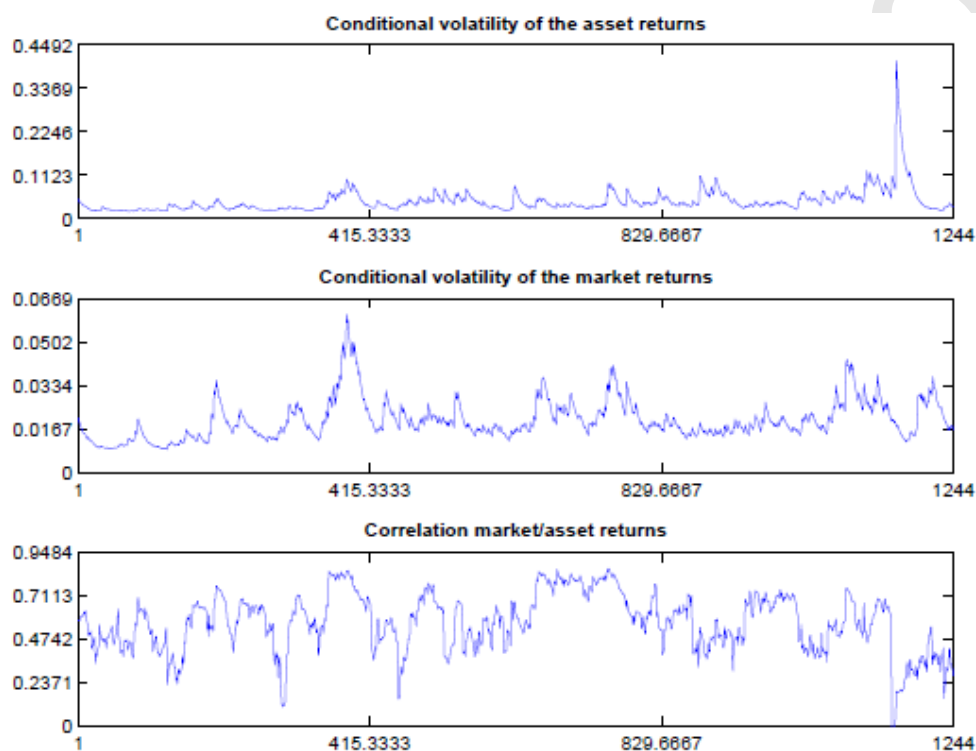
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0256
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0226

Όσον αφορά το ΔCoVaR (DCC) για την Eurobank σε όλη την περίοδο της ανάλυσης (17/04/2007 – 5/04/2012), αυτό κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4,5% περίπου. Εξαιρέσεις βέβαια αποτελούν το τελευταίο τρίμηνο του 2008, το τρίτο τρίμηνο του 2010 και τα τέλη του 2011, χρονικές περιόδους κατά τις οποίες καταγράφει τιμές της τάξεως του 8%, 4,7% και 5% αντίστοιχα.

Στον αντίποδα, το ΔCoVaR μέσω της παλινδρόμησης ποσοστημορίων του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος κυμαίνεται περί το 4% κατά την τελευταία πενταετία. Αναφορικά με το τελευταίο οκτάμηνο της μελέτης, παρατηρείται απότομη αύξηση της τιμής του μέτρου αυτού, προσεγγίζοντας τα επίπεδα του 6 – 7,5%.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Γενικής Τράπεζας, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

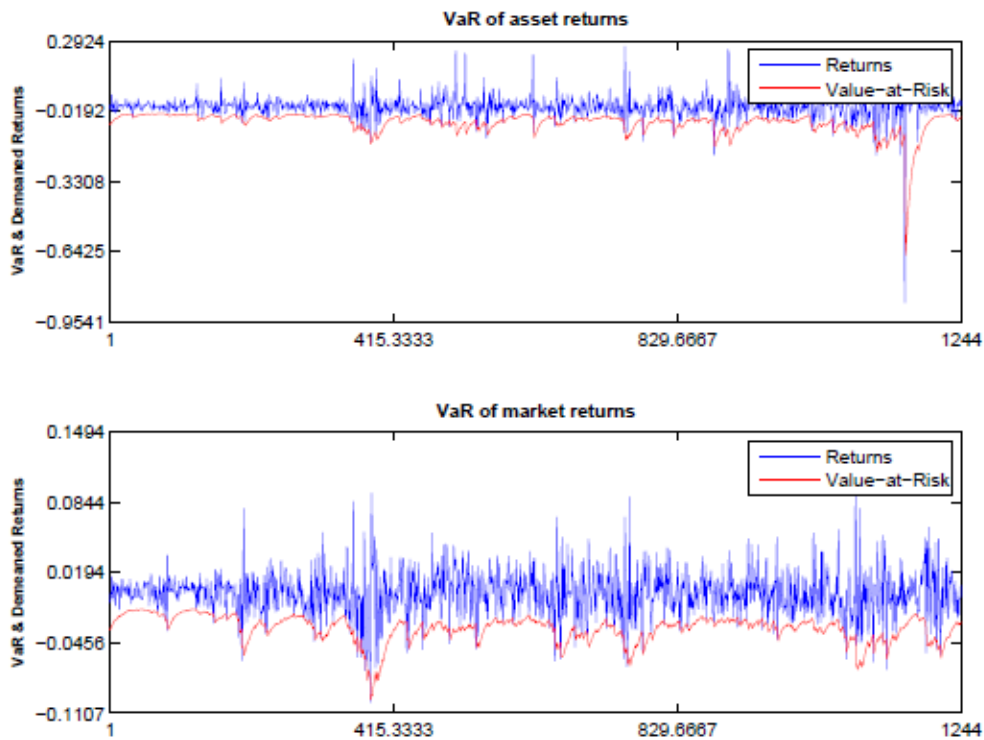
Γράφημα 49. Μεταβλητότητα Γενικής Τράπεζας



Η μεταβλητότητα της Γενικής Τράπεζας κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 9% περίπου καθ' όλη την χρονική εξέλιξη της μελέτης. Εντούτοις, το τελευταίο τρίμηνο του 2011 καταγράφεται εκτίναξη της μεταβλητότητας του ιδρύματος σε δυσθεώρητα ύψη, της τάξεως του 37 – 39% περίπου. Αναφορικά με την μεταβλητότητα του Γενικού δείκτη, αυτή είναι χαμηλότερη σε σχέση με την μεταβλητότητα του ιδρύματος. Τέλος, η συσχέτιση που παρατηρείται μεταξύ των αποδόσεων του ιδρύματος και των αποδόσεων της Αγοράς παρουσιάζει μεγάλες μεταβολές σε όλη σχεδόν την χρονική περίοδο μελέτης, με πιο έντονες τα μέσα του 2008, το πρώτο τρίμηνο του 2009 και το τελευταίο τρίμηνο του 2011.

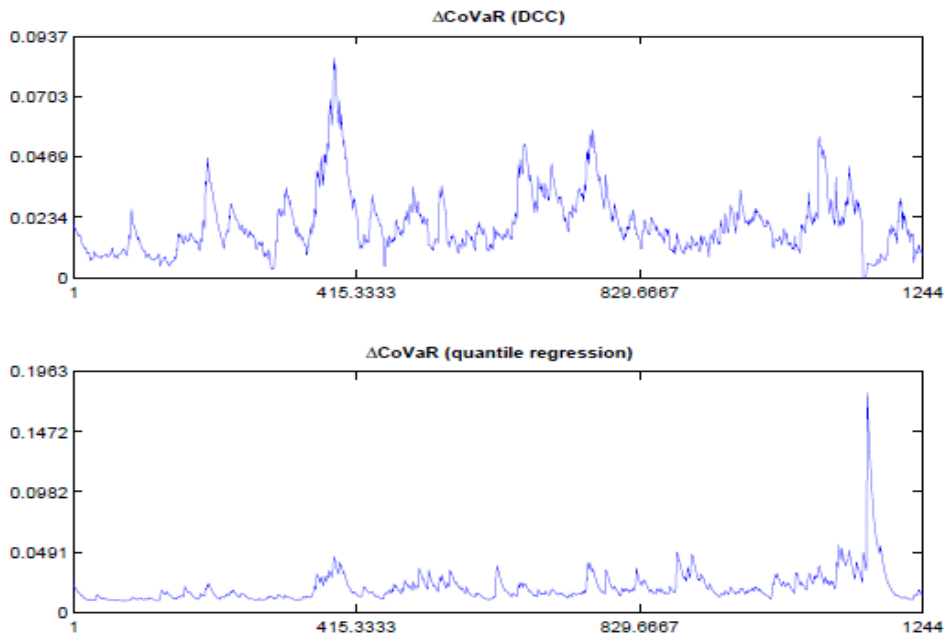
Στα ακόλουθα γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Γενικής Τράπεζας και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

Γράφημα 50. VaR Γενικής Τράπεζας - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Η Αξία σε Κίνδυνο του ιδρύματος κυμαίνεται περί το 10% κατά την τελευταία πενταετία, βέβαια στις αρχές του 2012 παρατηρείται σφοδρή μεταβολή, αγγίζοντας τα επίπεδα της τάξεως του 70%.

Γράφημα 51. ΔCoVaR Γενικής Τράπεζας



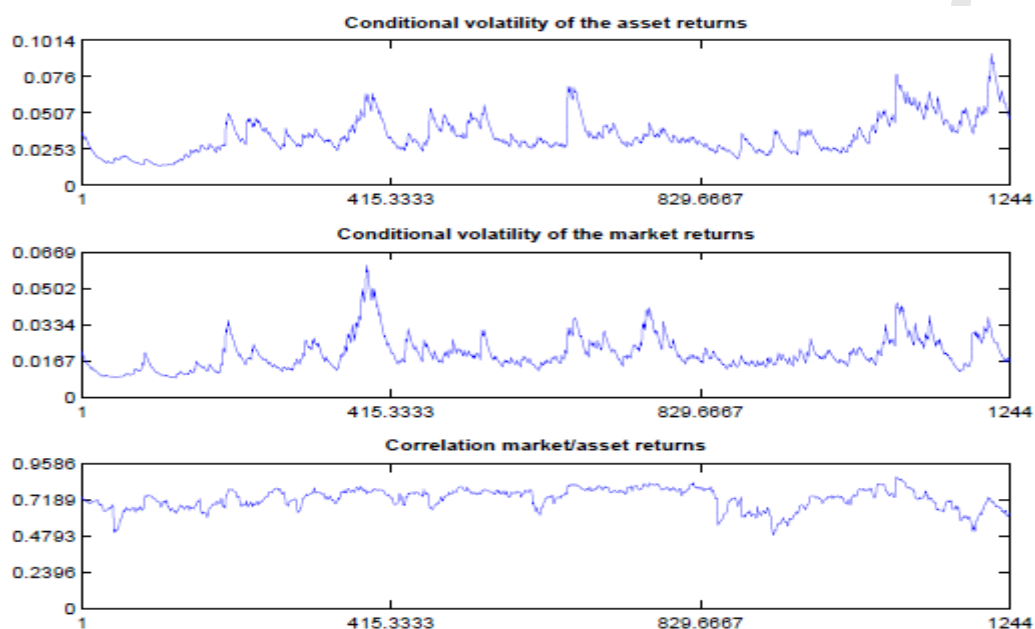
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0208
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0204

Το μέτρο ΔCoVaR με την μέθοδο (DCC) για την Γενική Τράπεζα σε γενικές γραμμές κινείται κάτω από τα επίπεδα του 4,6%. Όμως, κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2008 παρατηρείται ραγδαία αύξηση του μέτρου αυτού, κινούμενο στα επίπεδα του 9%. Επιπλέον, το καλοκαίρι του 2010 παρατηρείται τιμή που αγγίζει το 5%, καταλήγοντας στο προτελευταίο τρίμηνο του 2011 να προσεγγίζει επίσης τα επίπεδα του 5%.

Όσον αφορά το ΔCoVaR με την μέθοδο της παλινδρόμησης ποσοστημορίων (quantile regression), δεν ξεπερνά τα επίπεδα του 4% στο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα της μελέτης. Παρ'όλα αυτά, το πρώτο περίπου δίμηνο του 2012 παρατηρείται ραγδαία αύξηση του μέτρου αυτού, προσεγγίζοντας τα επίπεδα του 18%.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας CyprusPopular, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

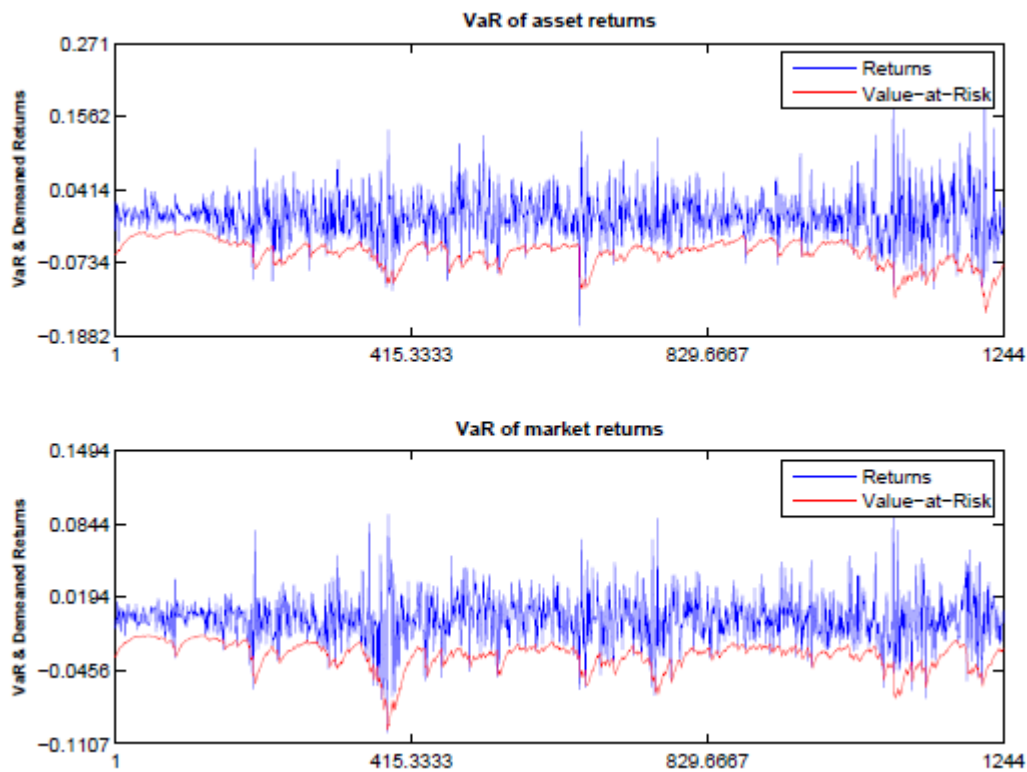
Γράφημα 52. Μεταβλητότητα Τράπεζας CyprusPopular



Η μεταβλητότητα της Τράπεζας CyprusPopular κυμαίνεται μεταξύ του 2 – 5% σε όλο σχεδόν το φάσμα της χρονική εξέλιξης της μελέτης. Ωστόσο, το τελευταίο τρίμηνο του 2008, το πρώτο τετράμηνο του 2010 και το τελευταίο χρόνο της ανάλυσης παρατηρείται μεταβλητότητα της τάξεως του 6%, 6,5% και 8% αντίστοιχα. Στον αντίποδα, παρατηρείται χαμηλότερη μεταβλητότητα του Δείκτη συγκριτικά με αυτή του τραπεζικού ιδρύματος. Επιπροσθέτως, η συσχέτιση των αποδόσεων της Αγοράς σε σχέση με τις αποδόσεις του ιδρύματος είναι 50–80% περίπου.

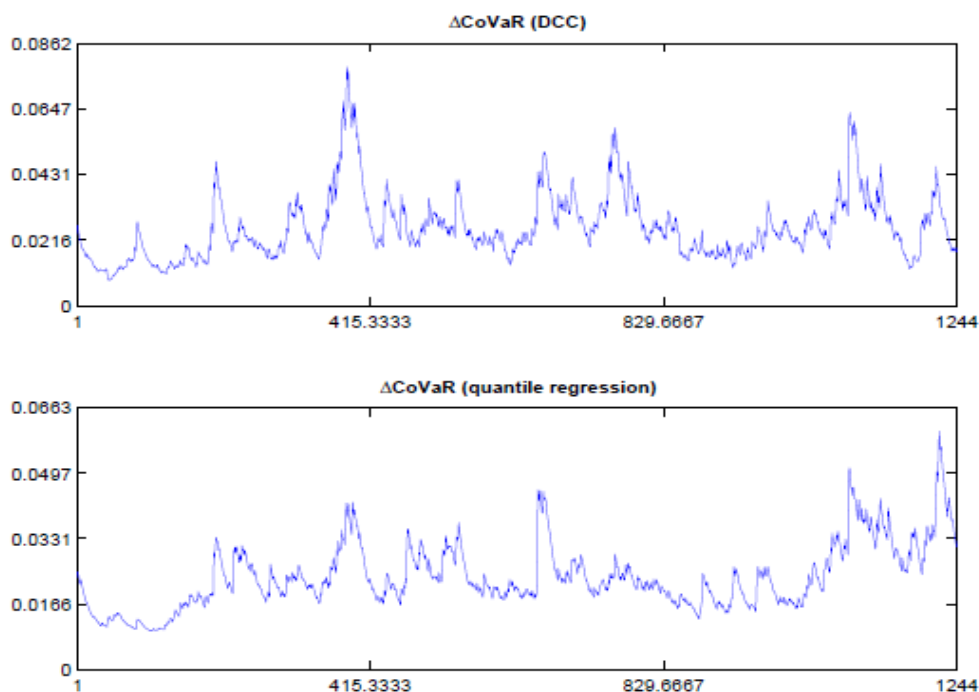
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας CyprusPopular και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

Γράφημα 53. VaR Τράπεζας CyprusPopular - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Γενικά, η Αξία σε Κίνδυνο του ιδρύματος κυμαίνεται περί το 7%, εκτός από τα τέλη του 2008, τα τέλη του 2009 και το τελευταίο οκτάμηνο της μελέτης, που κινείται στο φάσμα του 10 – 15%.

Γράφημα 54. ΔCoVaR Τράπεζας Cyprus Popular



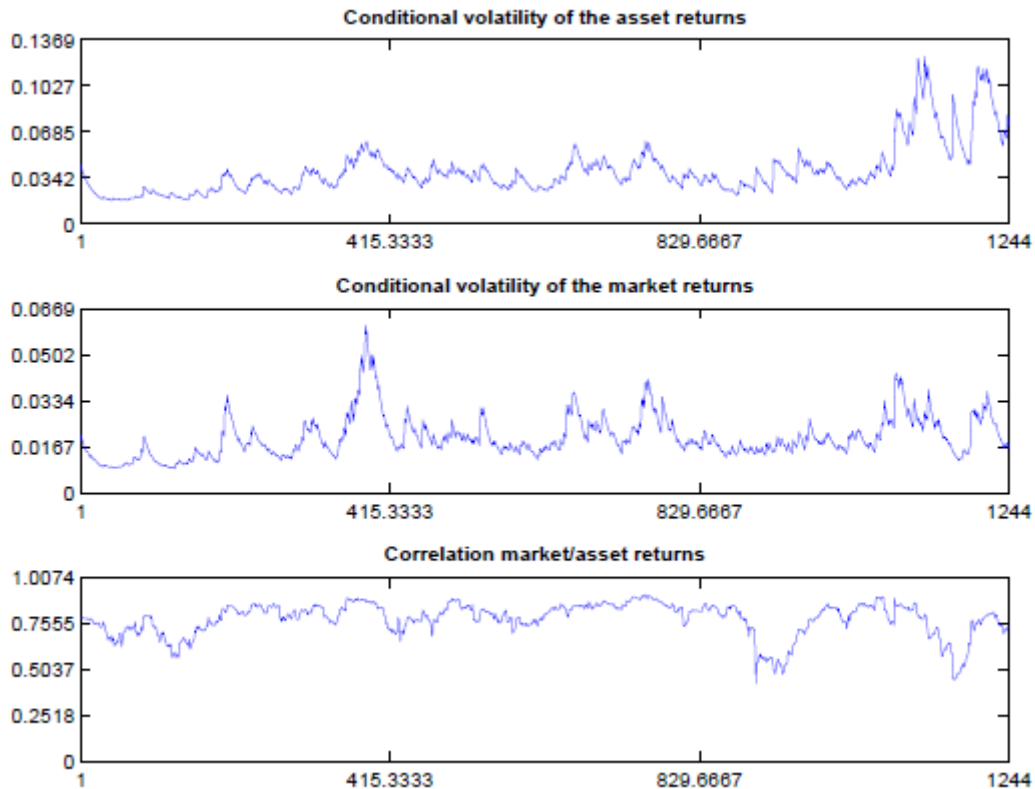
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0256
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0235

Το ΔCoVaR (DCC) της Τράπεζας Cyprus Popular για την τελευταία πενταετία (17/04/2007 – 5/04/2012) κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4,5% περίπου. Εξαιρέσεις ωστόσο αποτελούν κυρίως, το τελευταίο τρίμηνο του 2008, τοκαλοκαίρι του 2010 καθώς επίσης και το τελευταίο τρίμηνο του 2011. Σε αυτά τα χρονικά διαστήματα καταγράφει τιμές της τάξεως του 8%, 6% και 6,4% αντίστοιχα.

Σύμφωνα με την μέθοδο της παλινδρόμησης ποσοστημορίων (quantile regression) το ΔCoVaR του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα του 3% σε όλο το φάσμα της χρονικής εξέλιξης της ανάλυσης. Εξαιρέση αποτελούντο τελευταίο τρίμηνο του 2008 που αγγίζει το 3,5%, οι αρχές του 2010 που κινείται περί το 4,5% και το τελευταίο οκτάμηνο της μελέτης, περίοδος κατά την οποία προσεγγίζει το 6%.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Πειραιώς, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

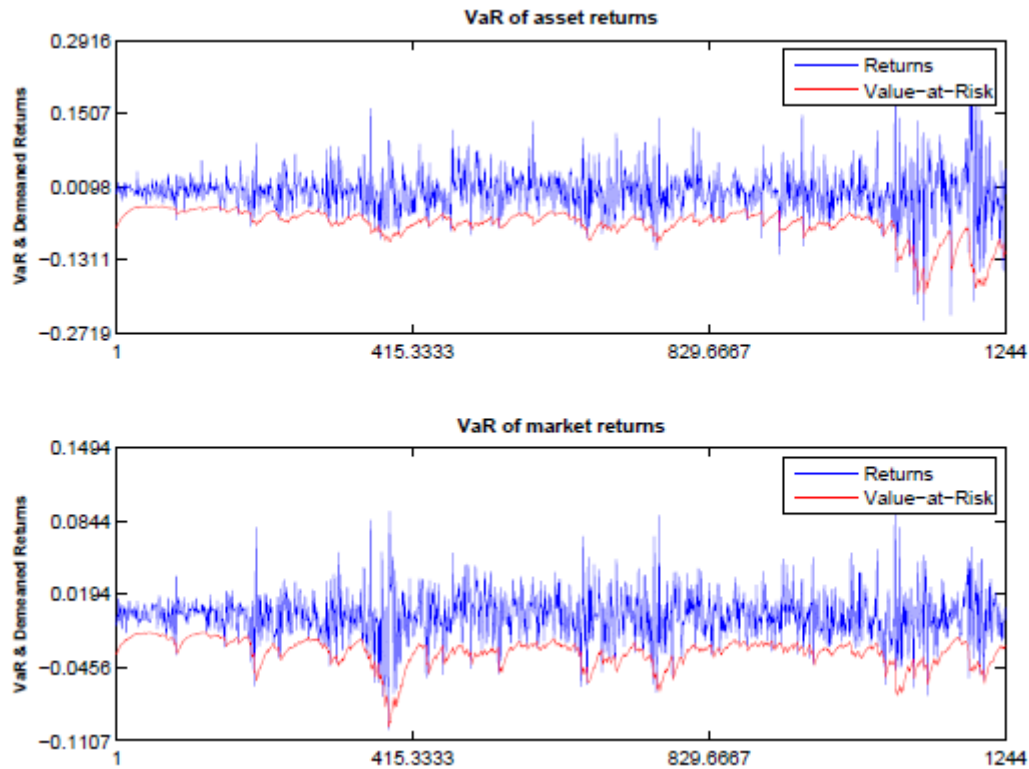
Γράφημα 55. Μεταβλητότητα Τράπεζας Πειραιώς



Η μεταβλητότητα της Τράπεζας Πειραιώς κυμαίνεται γύρω στο 2 – 5% σε όλο σχεδόν το φάσμα της χρονικής εξέλιξης της ανάλυσης. Εξαίρεση βέβαια αποτελεί το τελευταίο οκτάμηνο της μελέτης που διαπιστώνεται μία αύξηση της μεταβλητότητας του ιδρύματος σε επίπεδα της τάξεως του 10 – 12%. Αντίθετα, η μεταβλητότητα του Γενικού Δείκτη είναι χαμηλότερη συγκριτικά με αυτή της Τράπεζας Πειραιώς. Τέλος, η συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων του ιδρύματος και της Αγοράς κυμαίνεται μεταξύ 50– 80%.

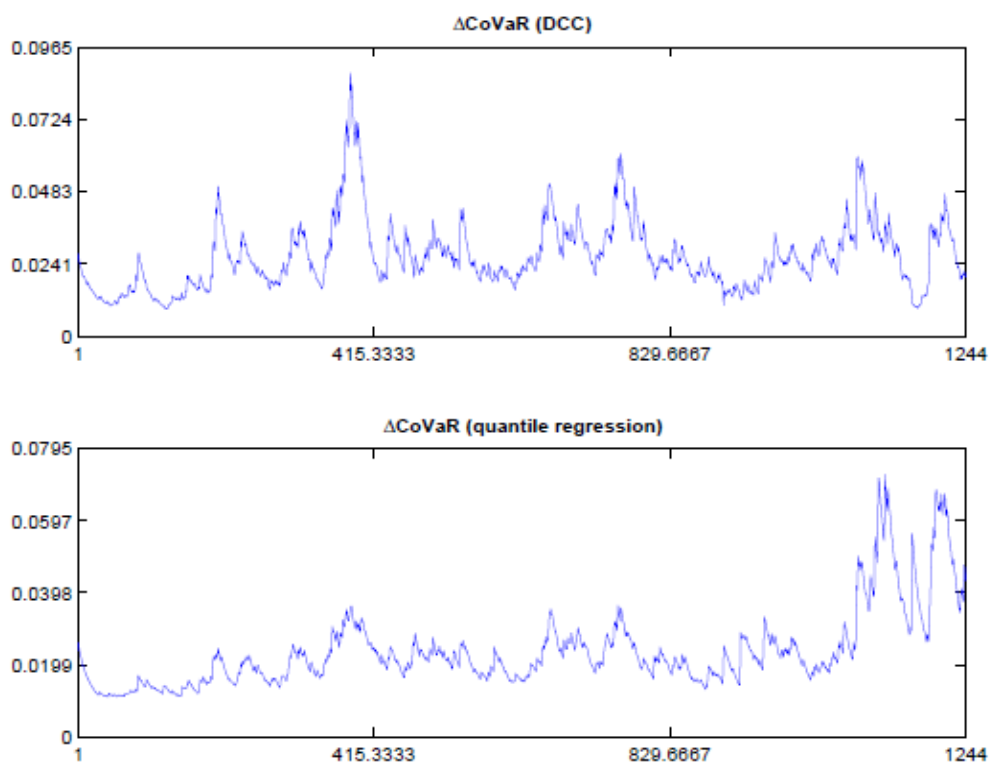
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Πειραιώς και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

Γράφημα 56. VaR Τράπεζας Πειραιώς - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Η Αξία σε Κίνδυνο του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος σε όλη σχεδόν την περίοδο ανάλυσης κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 7% περίπου με εξαίρεση ωστόσο να αποτελεί το τελευταίο οκτάμηνο της μελέτης, που κυμαίνεται γύρω στο 25%.

Γράφημα 57. ΔCoVaR Τράπεζας Πειραιώς



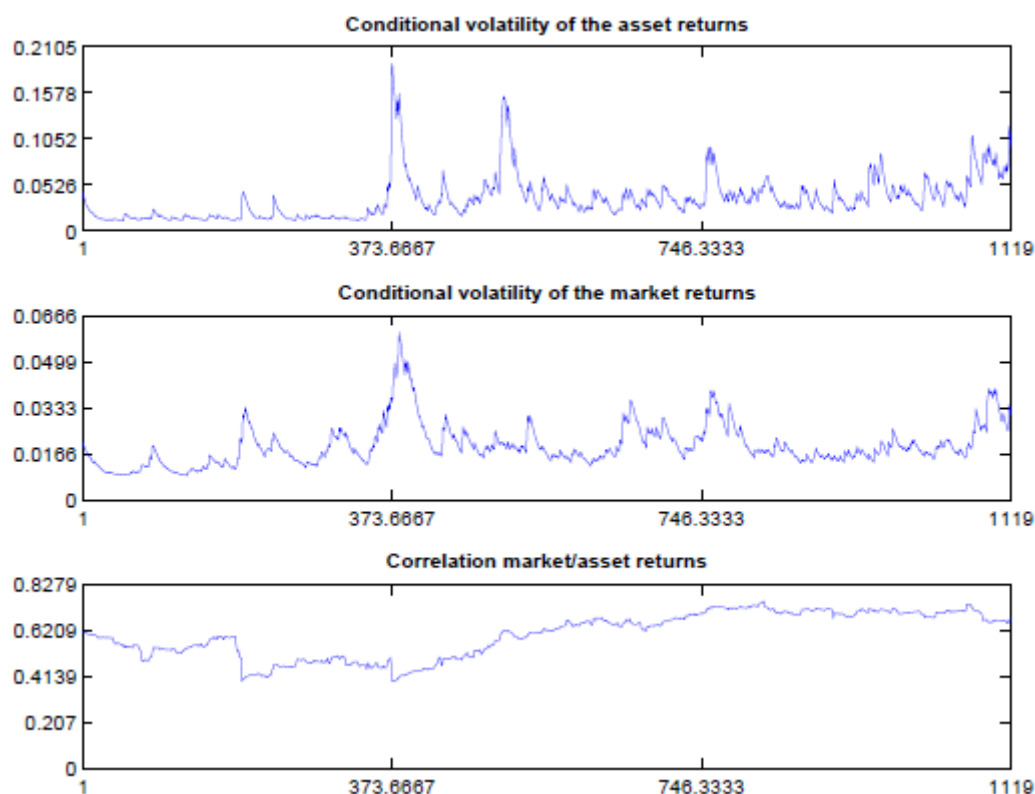
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0266
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0238

Σε γενικές γραμμές, το ΔCoVaR (DCC) της Τράπεζας Πειραιώς για το χρονικό διάστημα (17/04/2007 – 5/04/2012) που εξετάζουμε κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4,5% περίπου. Ωστόσο, το τελευταίο τρίμηνο του 2008, το δεύτερο τρίμηνο του 2010 και τα τέλη του 2011, αποτελούν χρονικές περιόδους κατά τις οποίες το ΔCoVaR (DCC) του ιδρύματος καταγράφει τιμές της τάξεως του 7,5%, 5,5% και 5% αντίστοιχα.

Αντίθετα, το ΔCoVaR μέσω της παλινδρόμησης ποσοστημορίων του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα της τάξεως του 4%. Παρ' όλα αυτά, το τελευταίο εξάμηνο της ανάλυσης το μέτρο αυτό αγγίζει το 6,5 – 7,5% περίπου.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Proton, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

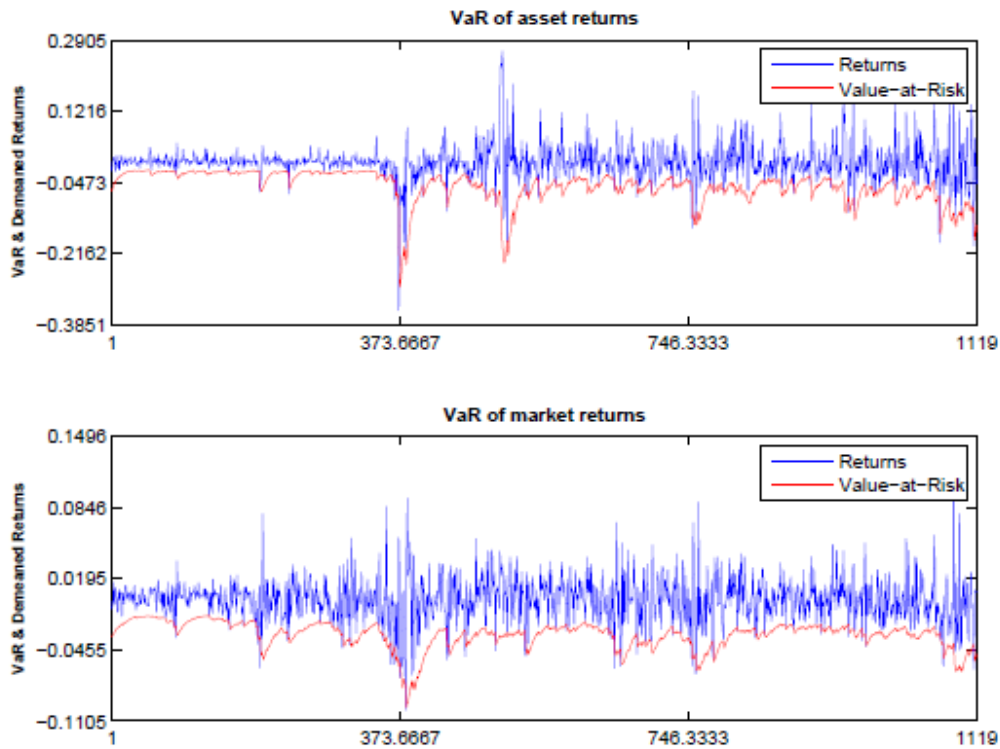
Γράφημα 58. Μεταβλητότητα Τράπεζας Proton



Η μεταβλητότητα της Τράπεζας Proton κινείται σε επίπεδα του 2 – 7% καθ'όλη την χρονική εξέλιξη της μελέτης. Εντούτοις, κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2008 και κατά το πρώτο τρίμηνο του 2009 η μεταβλητότητα του τραπεζικού ιδρύματος αγγίζει το 20% και το 15% αντίστοιχα. Αντίθετα, η μεταβλητότητα του Γενικού Δείκτη είναι χαμηλότερη συγκριτικά με αυτή της Τράπεζας Proton. Τέλος, η συσχέτιση μεταξύ της Αγοράς και του ιδρύματος αρχικά κυμαίνεται μεταξύ του 40–60% με προοδευτική κατάληξή της στο 70%.

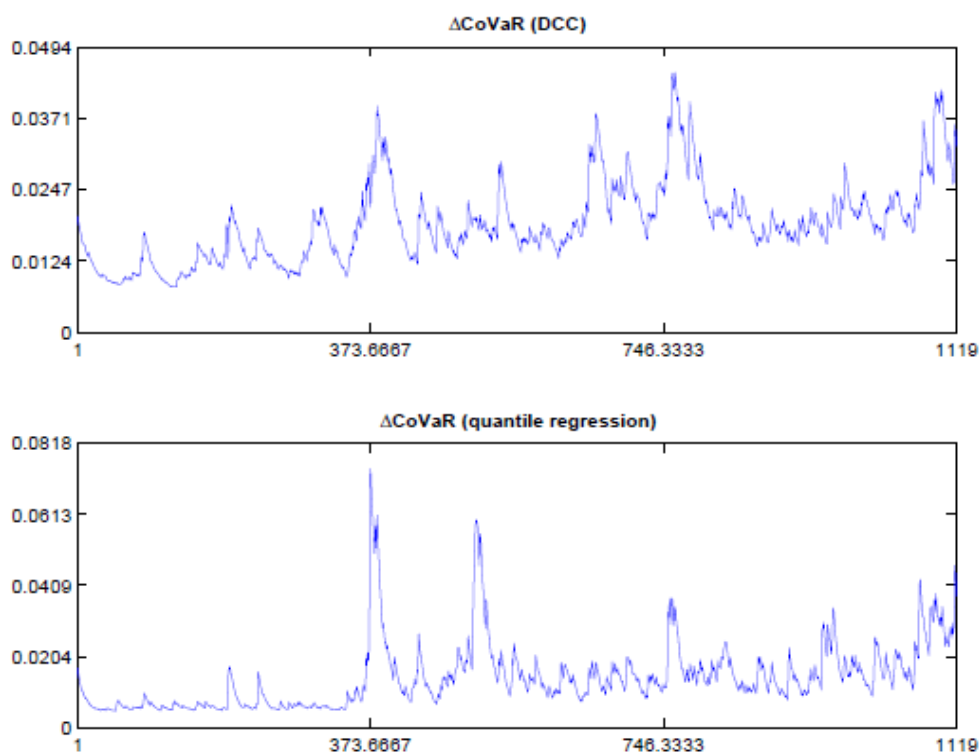
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Proton και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

Γράφημα 59. VaR Τράπεζας Proton - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Η Αξία σε Κίνδυνο του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος κυμαίνεται στο 7% σε όλο σχεδόν το φάσμα της ανάλυσης, με κάποιες ακραίες παρατηρήσεις της τάξεως του 28% στα τέλη του 2008, του 22% στο τελευταίο τρίμηνο του 2009, του 10% στις αρχές του δεύτερου τριμήνου του 2010 και του 18 – 20% το φθινόπωρο του 2011.

Γράφημα 60. ΔCoVaR Τράπεζας Proton



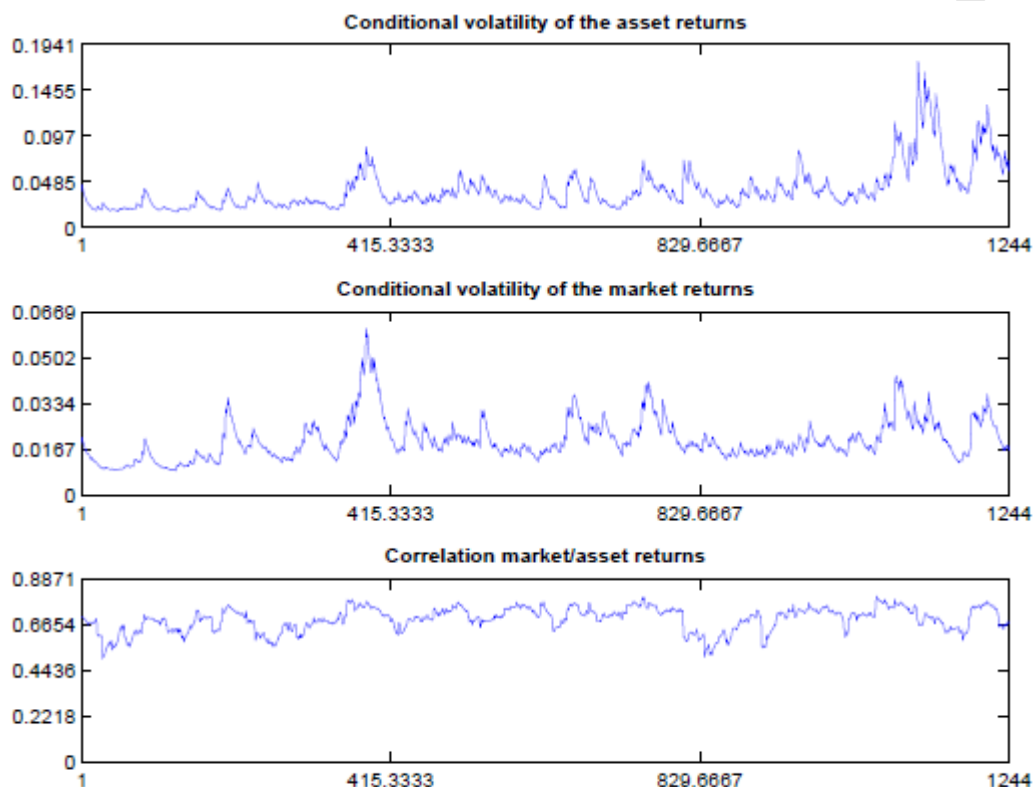
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0189
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0145

Το ΔCoVaR της Τράπεζας Proton μέσω της μεθόδου (DCC) κινείται κάτω από τα επίπεδα του 3% στο μεγαλύτερο κομμάτι της ανάλυσης. Ωστόσο, το τελευταίο τρίμηνο του 2008, το πρώτο εξάμηνο του 2010 και τα τέλη του 2011 είναι τρία χρονικά διαστήματα κατά τα οποία καταγράφονται τιμές της τάξεως του 4%, 4,5% και 4% αντίστοιχα.

Ενώ, το ΔCoVaR της Τράπεζας Proton με την μέθοδο της παλινδρόμησης ποσοστημορίων (quantile regression) παρουσιάζει τιμές γενικά κάτω από τα επίπεδα του 4% καθ' όλη την διάρκεια της μελέτης. Εντούτοις, το τελευταίο τρίμηνο του 2008 και το καλοκαίρι του 2009 το παραπάνω μέτρο παρουσιάζει τιμές που φτάνουν στα επίπεδα του 8% και του 6% αντίστοιχα.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Ταχυδρομικού Ταμειυτηρίου, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

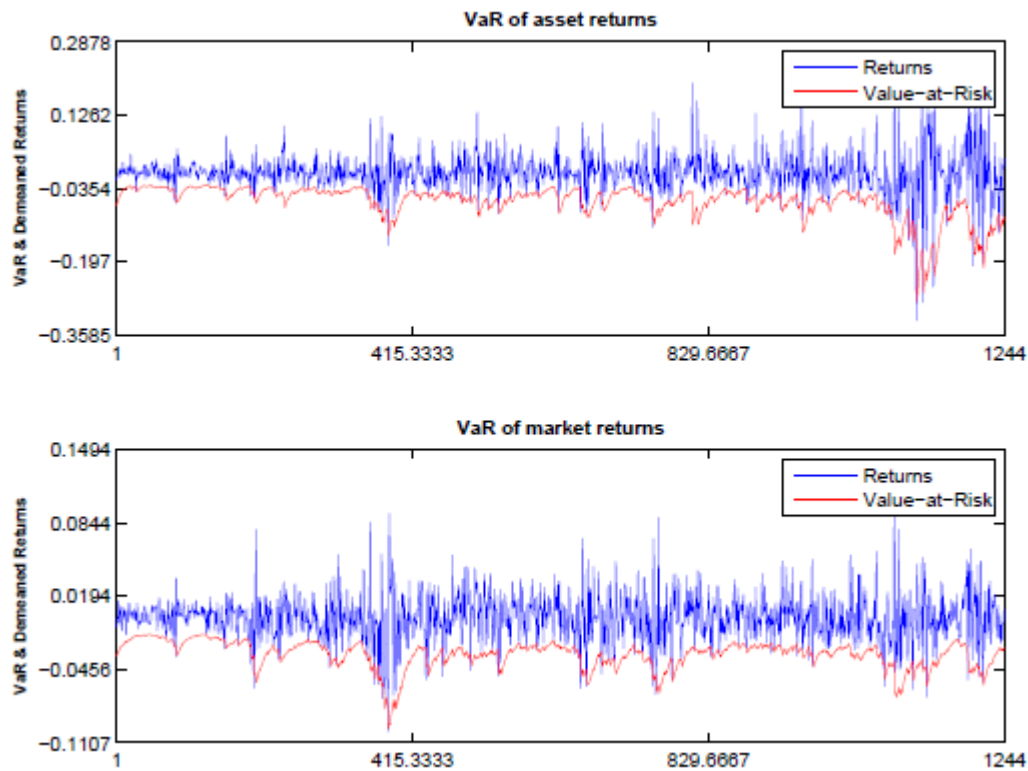
Γράφημα 61. Μεταβλητότητα Ταχυδρομικού Ταμειυτηρίου



Η μεταβλητότητα του Ταχυδρομικού Ταμειυτηρίου κυμαίνεται περί το 2 – 5% για όλο σχεδόν το φάσμα της χρονικής περιόδου που εξετάζουμε. Εξαίρεση βέβαια αποτελεί η τελευταία περίοδος της μελέτης που ξεκινά από το καλοκαίρι του 2011 και καταλήγει τον Απρίλιο του 2012, περίοδος κατά την οποία η μεταβλητότητα του τραπεζικού ιδρύματος κυμαίνεται περί το 10 – 17% περίπου. Στον αντίποδα, ο Γενικός Δείκτης παρουσιάζει χαμηλότερη μεταβλητότητα σε σχέση με το Ταχυδρομικό Ταμειυτήριο. Τέλος, η συσχέτιση μεταξύ της Αγοράς και του τραπεζικού ιδρύματος κυμαίνεται μεταξύ του 50– 75%.

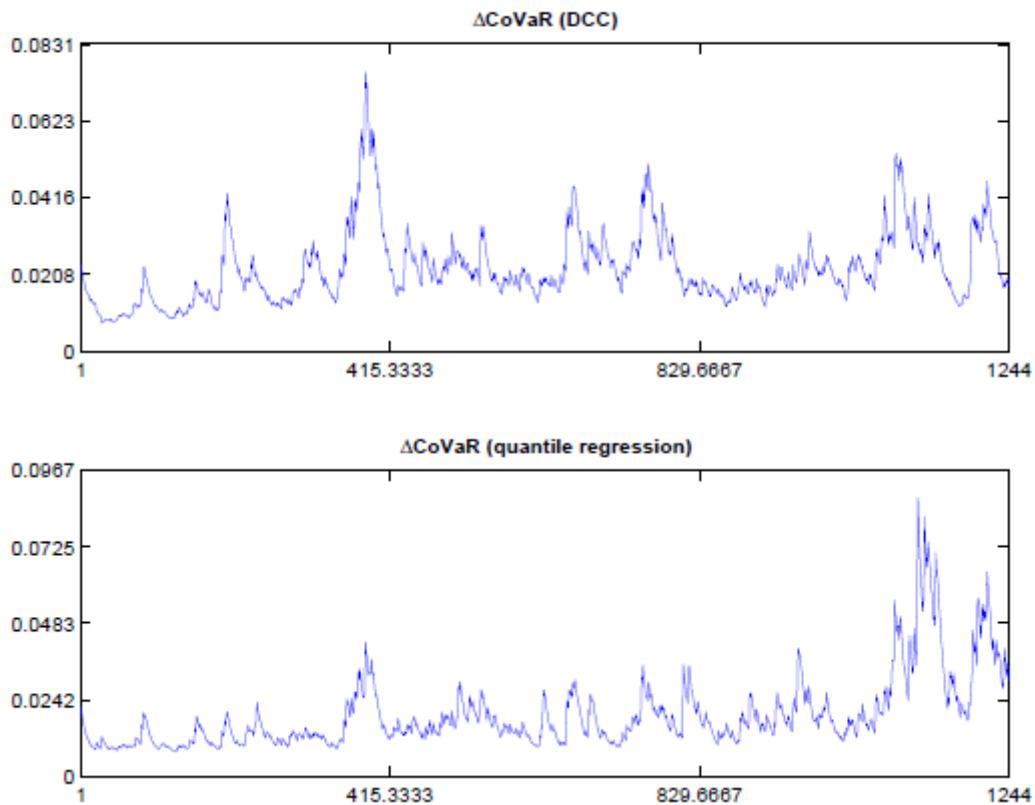
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) του Ταχυδρομικού Ταμειυτηρίου και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

Γράφημα 62. VaR Ταχυδρομικού Ταμειυτηρίου - Γενικού Δείκτη Χ.Α.



Η Αξία σε Κίνδυνο του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 8%, προοπτικά διαπιστώνεται σταδιακή αύξηση του με ακραίες μεταβολές το 32% και το 20% περίπου που παρατηρούνται στο τελευταίο οκτάμηνο της μελέτης.

Γράφημα 63. ΔCoVaR Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου



- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0224
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0195

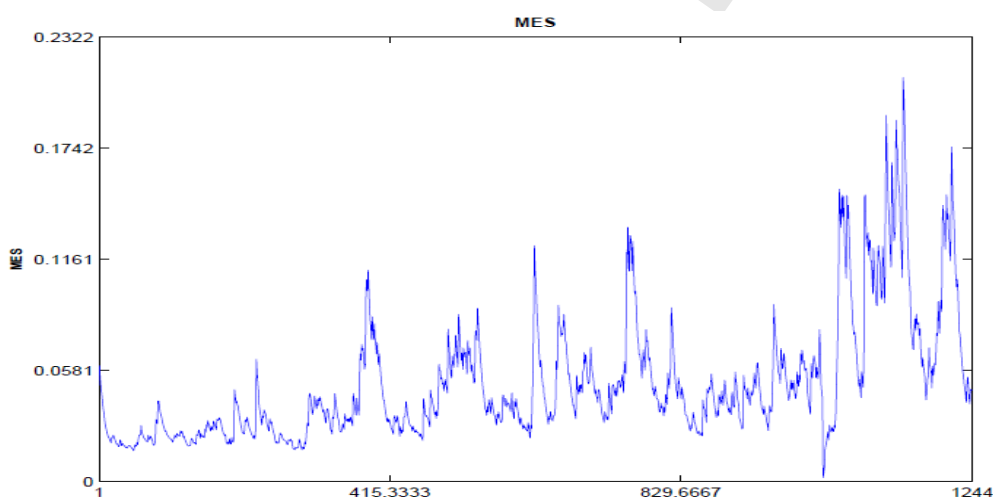
Το ΔCoVaR (DCC) του Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου σχεδόν σε όλη την χρονική περίοδο της ανάλυσης κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4,5%. Αποκορύφωμα βέβαια αποτελεί το τελευταίο τρίμηνο του 2008 κατά το οποίο παρατηρείται αύξηση του μέτρου αυτού στα επίπεδα του 7,5% περίπου. Επιπλέον, το δεύτερο τρίμηνο του 2010 το μέτρο αυτό προσεγγίζει το 5%. Όσον αφορά τα τέλη του 2011 – αρχές του 2012, διαπιστώνεται μία μικρή αύξηση της τάξεως του 5%.

Από την άλλη πλευρά, το ΔCoVaR με την μέθοδο της παλινδρόμησης ποσοστημορίων (quantile regression) κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα συγκριτικά με το ΔCoVaR (DCC) σχεδόν σε όλη την χρονική εξέλιξη της ανάλυσης. Σε γενικές γραμμές, το μέτρο αυτό κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4%. Παρ' όλα αυτά, κατά τα τέλη του 2011 – αρχές του 2012 παρατηρείται αυξητική τάση του μέτρου αυτού στα επίπεδα του 6,5% περίπου.

3.5 Εκτίμηση MES

Το MES είναι ένας δείκτης που εκτιμά την τάση μιας τράπεζας στο να υποκεφαλοποιείται (undercapitalized) όταν το σύνολο ενός συστήματος υποκεφαλοποιείται. Το MES, όπως έχει αναφερθεί και στην υποενότητα 2.4, εκφράζει την οριακή μεταβλητότητα των αποδόσεων του εκάστοτε ιδρύματος όταν συντελείται μία κρίση στο χρηματοοικονομικό σύστημα. Οι τράπεζες με τον υψηλότερο δείκτη MES είναι αυτές που συμβάλλουν περισσότερο στις μειώσεις της Αγοράς, ως εκ τούτου, οι τράπεζες αυτές είναι οι κύριοι παράγοντες του συστημικού κινδύνου. Παρακάτω παρουσιάζονται σε γραφικές απεικονίσεις τα MES (Αναμενόμενα Οριακά Ελλείμματα -Marginal Expected Shortfall) για όλα τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα της υπάρχουσας μελέτης.

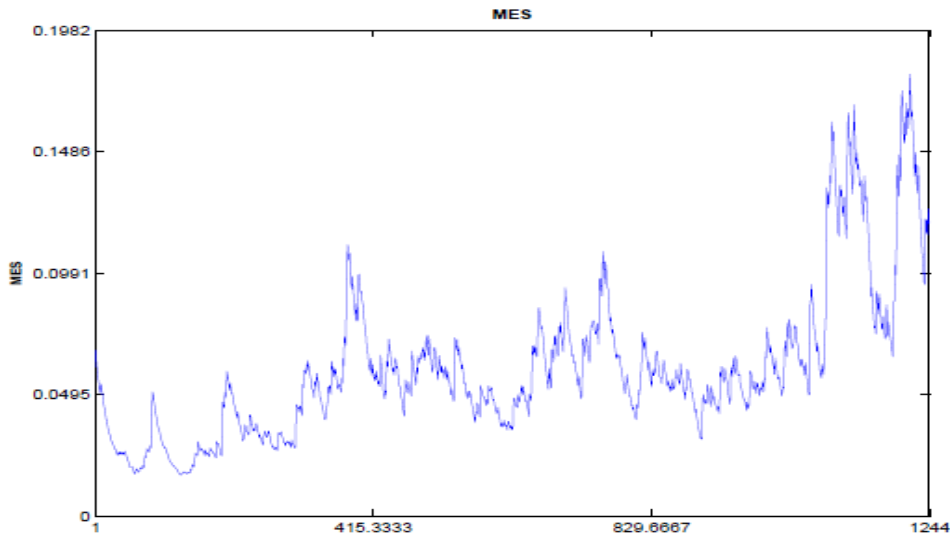
Γράφημα 64. MES Αγροτικής Τράπεζας



- Μέσο MES = 0.0512

Από την αρχή του δείγματος και μέχρι το τέλος της μελέτης παρατηρείται αυξητική τάση του μέτρου συστημικού κινδύνου MES για την Αγροτική Τράπεζα. Ιδιαίτερα, στο τελευταίο τρίμηνο του 2008 παρατηρείται απότομη αύξηση του, στα επίπεδα του 10% (λόγω της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης – κατάρρευση επενδυτικής τράπεζας Lehman Brothers). Εν συνεχεία, το τελευταίο τρίμηνο του 2009 και το πρώτο του 2010 ο δείκτης MES προσεγγίζει τα επίπεδα του 11% και 12% αντίστοιχα. Επίσης, τον τελευταίο χρόνο παρατηρείται εκτίναξη του MES σε ακόμη υψηλότερα επίπεδα, της τάξεως του 22% περίπου. Απόρροια του γεγονότος αυτού είναι ότι το ίδρυμα που μελετάμε έχει υψηλό συστημικό κίνδυνο.

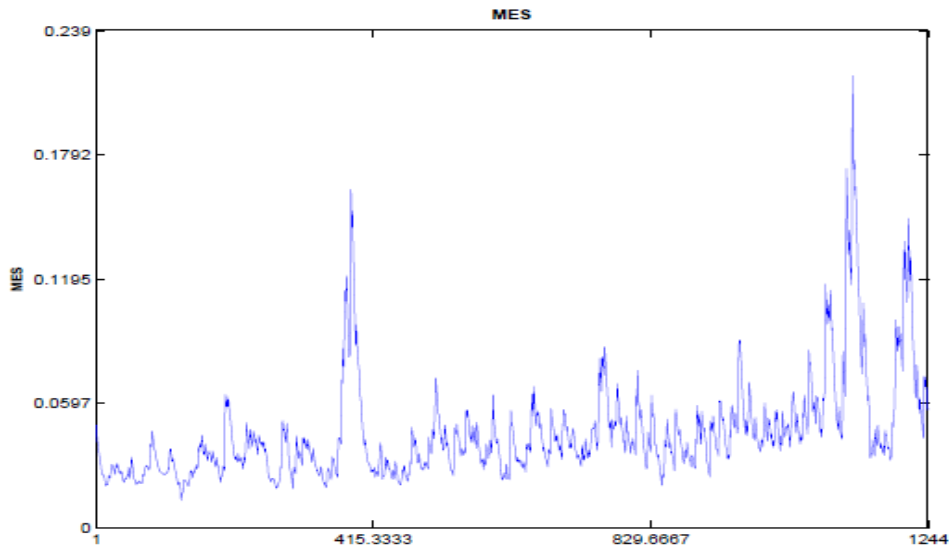
Γράφημα 65. MES Τράπεζας Alpha



- Μέσο MES = 0.0604

Όπως διαπιστώνεται από το παραπάνω γράφημα το μέτρο μέτρησης συστημικού κινδύνου MES της Τράπεζας Alpha, από τις αρχές του 2007 και μέχρι τα μέσα του ίδιου έτους, καταγράφει κάποιες αυξομειώσεις της τιμής του, κινούμενο βέβαια σε χαμηλά επίπεδα της τάξεως του 5%. Στη συνέχεια, ακολουθεί συνεχιζόμενη ανοδική πορεία φτάνοντας στο τελευταίο τρίμηνο του 2008 να αγγίζει το 11%. Επιπροσθέτως, από τα τέλη του 2009 μέχρι το πρώτο πεντάμηνο του 2010 το μέτρο αυτό προσεγγίζει τα επίπεδα του 9% και 10% αντίστοιχα. Εν κατακλείδι, από τα τέλη του 2011 μέχρι και τα μέσα του 2012 παρατηρείται αλματώδης αύξηση του μέτρου MES, με συνέπεια να αγγίζει το 17 – 18% περίπου.

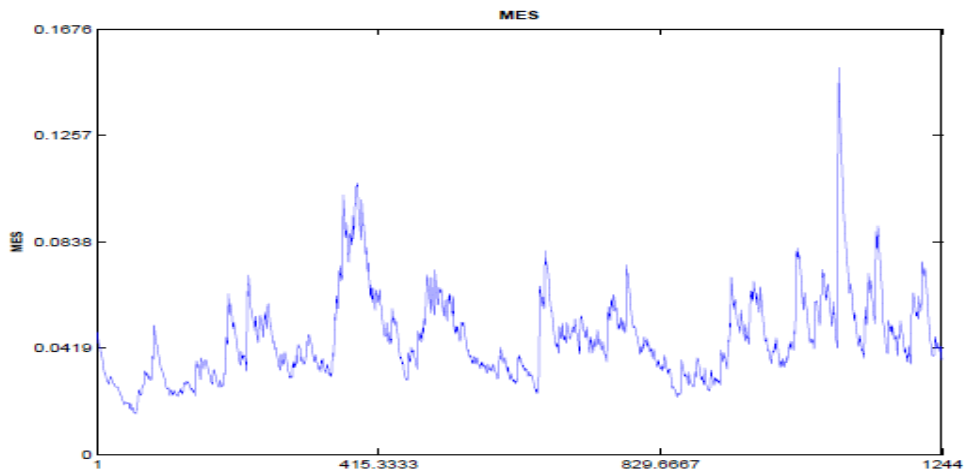
Γράφημα 66. MES Τράπεζας Attica



- Μέσο MES = 0.0454

Το παραπάνω γράφημα αποτυπώνει την διαχρονική εξέλιξη του μέτρου μέτρησης του συστημικού κινδύνου MES της Τράπεζας Attica. Κατά το πρώτο διάστημα της μελέτης, το MES κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα του 6%. Παρ' όλα αυτά, στα τέλη του 2008 καταγράφει τεράστια αύξηση φτάνοντας στο 17% περίπου. Έπειτα, ακολουθεί πορεία παρόμοια με αυτή της αρχής του δείγματος, με εμφανή εξαίρεση τα τέλη του 2011 – αρχές του 2012, που εκτινάσσεται στο 22% περίπου και μετά από μία σύντομη πτώση του, στο 15%.

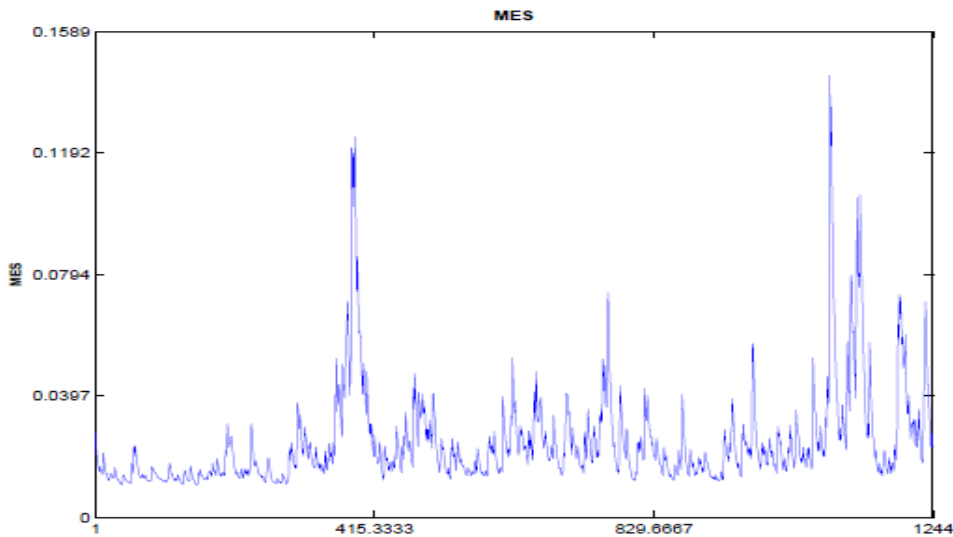
Γράφημα 67. MES Τράπεζας Κύπρου



- Μέσο MES = 0.0457

Από την χρονική εξέλιξη του MES της Τράπεζας Κύπρου φαίνεται ότι το μέτρο αυτό παρουσιάζει αυξητική τάση με σημεία αναφοράς τα τέλη του 2008 και του 2011 που αγγίζει το 10% και το 15% αντίστοιχα. Η ραγδαία αύξηση της τιμής του μέτρου σε αυτά τα επίπεδα έγκειται στο γεγονός ότι κατά τα τέλη του 2008 συντελείται η παγκόσμια χρηματοοικονομική κρίση και το 2010 έχουμε την ελληνική κρίση. Σε όλες τις άλλες χρονικές περιόδους της μελέτης κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 7,5%.

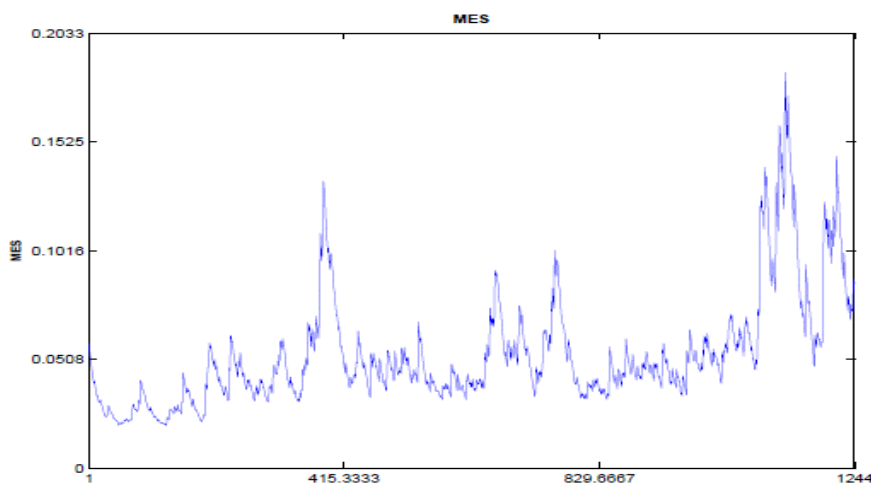
Γράφημα 68. MES Τράπεζας της Ελλάδος



- Μέσο MES = 0.0245

Όπως φαίνεται από το παραπάνω γράφημα το μέτρο μέτρησης του συστημικού κινδύνου MES για την Τράπεζα της Ελλάδος στην αρχή της μελέτης κινείται σε πολύ χαμηλά επίπεδα της τάξεως του 4%. Όμως, το τελευταίο τρίμηνο του 2008 διαπιστώνεται ιδιαίτερα υψηλό MES προσεγγίζοντας το 12%. Από το σημείο εκείνο και έπειτα ακολουθεί πορεία παρόμοια με αυτή της αρχής του δείγματος. Επίσης, στις αρχές του καλοκαιριού του 2010 παρατηρείται αύξηση του μέτρου στο 8% περίπου. Τέλος, το τελευταίο οκτάμηνο της ανάλυσης παρατηρείται εκτίναξη του MES σε ακόμη υψηλότερα επίπεδα, της τάξεως του 10 –14% περίπου.

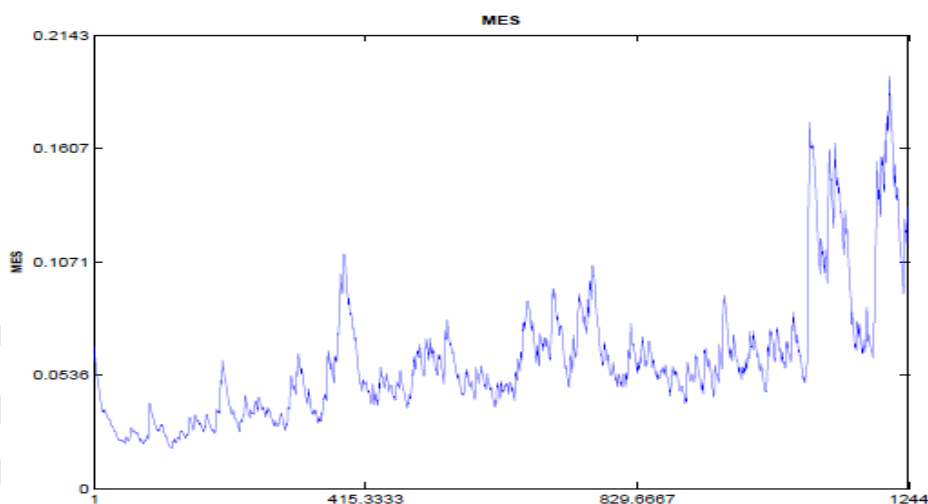
Γράφημα 69. MES Εθνικής Τράπεζας



- Μέσο MES = 0.0532

Το παραπάνω γράφημα αποτυπώνει το μέτρο μέτρησης συστημικού κινδύνου MES για την Εθνική Τράπεζα. Όσον αφορά, το πρώτο χρονικό διάστημα της μελέτης το μέτρο κινείται περί το 5%. Στα τέλη όμως του 2008 παρατηρείται ραγδαία αύξηση της τιμής του μέτρου φτάνοντας στο 14% περίπου, για να ακολουθήσει στη συνέχεια πτωτική πορεία. Άξια προσοχής χρήζει και το χρονικό διάστημα από τα τέλη του 2009 έως το πρώτο πεντάμηνο του 2010 που παρατηρούνται τιμές περί το 9 – 10%. Επίσης, από το τελευταίο τρίμηνο του 2011 μέχρι το τέλος της ανάλυσης καταγράφονται ιδιαίτερα υψηλές τιμές του μέτρου MES, προσεγγίζοντας τα επίπεδα του 15 – 18%.

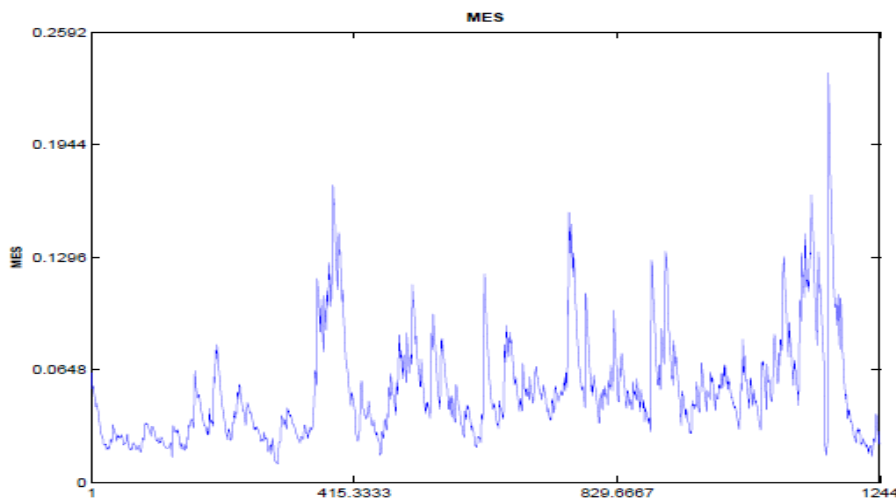
Γράφημα 70. MES Τράπεζας Eurobank



- Μέσο MES = 0.0602

Για το τραπεζικό ίδρυμα που εξετάζουμε το μέτρο MES στην αρχή της περιόδου μελέτης καταγράφει αυξομειώσεις της τιμής του κινούμενο σε χαμηλά επίπεδα της τάξεως του 5% περίπου. Κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2008 παρατηρείται διπλασιασμός της τιμής του μέτρου φτάνοντας στο 10% περίπου ενώ στη συνέχεια κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα. Βέβαια, κατά το τελευταίο χρονικό διάστημα της ανάλυσης(τελευταίο τρίμηνο του 2011 – πρώτο τετράμηνο του 2012) διαπιστώνεται ραγδαία αύξηση του MES φτάνοντας στο 20% περίπου.

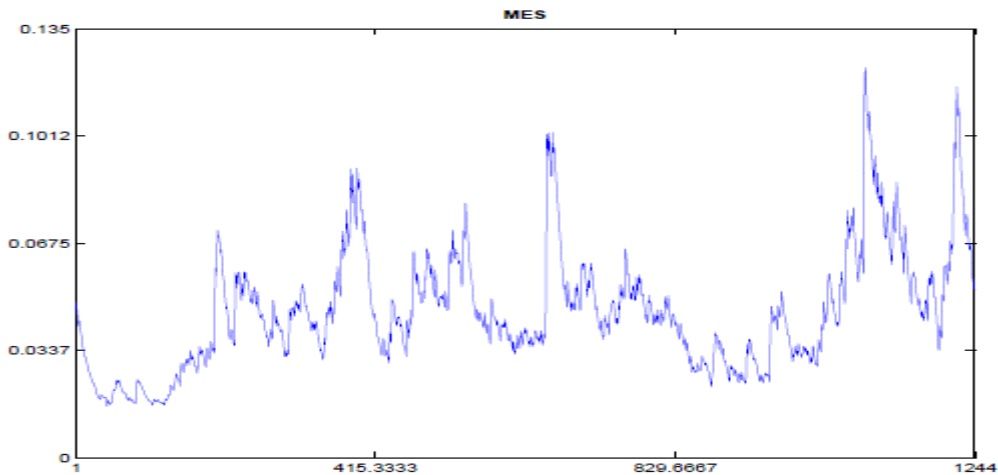
Γράφημα 71. MES Γενικής Τράπεζας



- Μέσο MES = 0.0530

Όπως αποτυπώνεται από το παραπάνω γράφημα το μέτρο μέτρησης του συστημικού κινδύνου MES στην αρχή του δείγματος κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 7%. Όμως, κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2008 παρατηρείται ιδιαίτερος υψηλό MES αγγίζοντας το 18% περίπου. Από το σημείο εκείνο και έπειτα παρατηρούνται αρκετές αυξομειώσεις της τιμής του μέτρου σε χαμηλότερα όμως επίπεδα. Ωστόσο, στο τελευταίο χρονικό διάστημα της μελέτης και πιο συγκεκριμένα περί τα τέλη του 2011, καταγράφεται «εκτίναξη» της τιμής του στα επίπεδα του 24% περίπου.

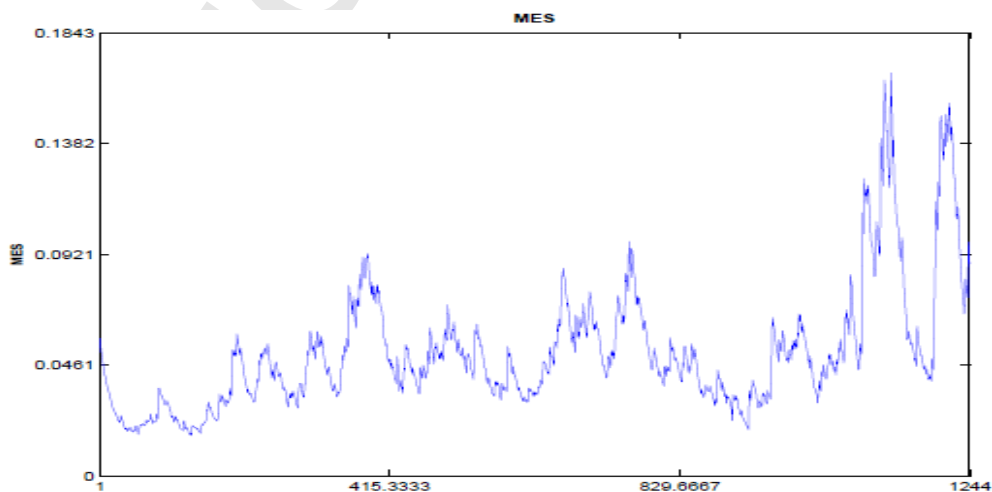
Γράφημα 72. MES Τράπεζας Cyprus Popular



- Μέσο MES = 0.0460

Το παραπάνω γράφημα αποτυπώνει το μέτρο μέτρησης συστημικού κινδύνου MES για την Τράπεζα Cyprus Popular. Αρχικά, κατά το πρώτο τρίμηνο του 2008 παρατηρούμε τιμή του δείκτη στο 7% περίπου. Στα τέλη του 2008, διαπιστώνουμε τιμή περί το 9%. Στην συνέχεια, και πιο συγκεκριμένα, στα μέσα του 2009 εξάγουμε τιμή που αγγίζει το 8%, με μεγαλύτερη από αυτές το πρώτο τρίμηνο του 2010 της τάξεως του 10%. Τέλος, οι πιο ακραίες παρατηρήσεις της Τράπεζας Cyprus Popular ανήκουν στο τελευταίο οκτάμηνο της ανάλυσης, με την χρηματοοικονομική κρίση να μας οδηγεί σε τιμές του 12% και 11% αντίστοιχα. Γενικά, στις υπόλοιπες χρονικές περιόδους ο δείκτης αυτός δεν ξεπερνά το 6%.

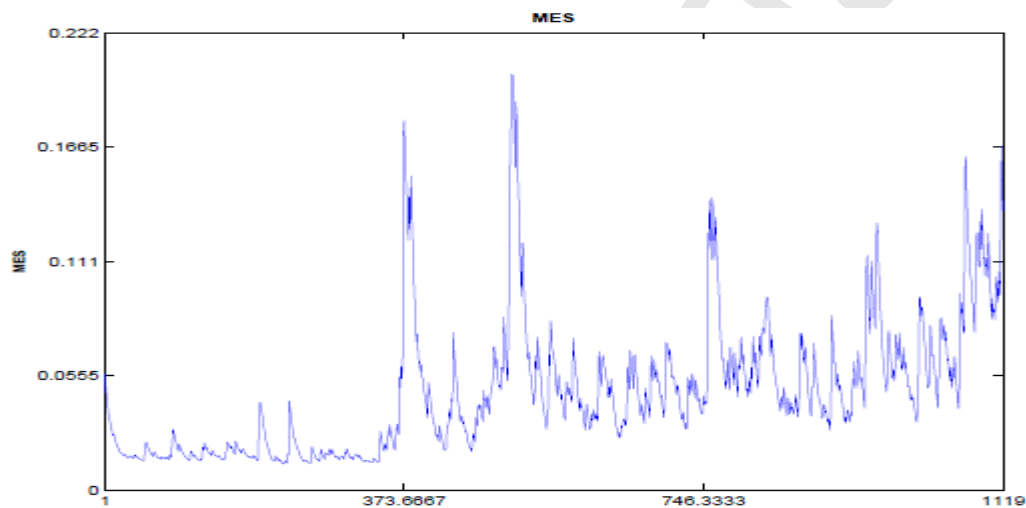
Γράφημα 73. MEΣ Τράπεζας Πειραιώς



- Μέσο MES = 0.0514

Για το τραπεζικό ίδρυμα που εξετάζουμε το μέτρο MES στην αρχή της περιόδου μελέτης ακολουθεί αυξομειώσεις της τιμής του κινούμενο σε χαμηλά επίπεδα της τάξεως του 5% περίπου. Ωστόσο, στα τέλη του 2008 και στο πρώτο πεντάμηνο του 2010, παρατηρείται αύξηση της τιμής του μέτρου προσεγγίζοντας τα επίπεδα του 10% περίπου. Όσον αφορά το τελευταίο χρονικό διάστημα (από τα τέλη του 2011 μέχρι και τα μέσα του 2012) διαπιστώνεται ραγδαία αύξηση της τιμής του μέτρου MES φτάνοντας στο 17% και στο 14% περίπου.

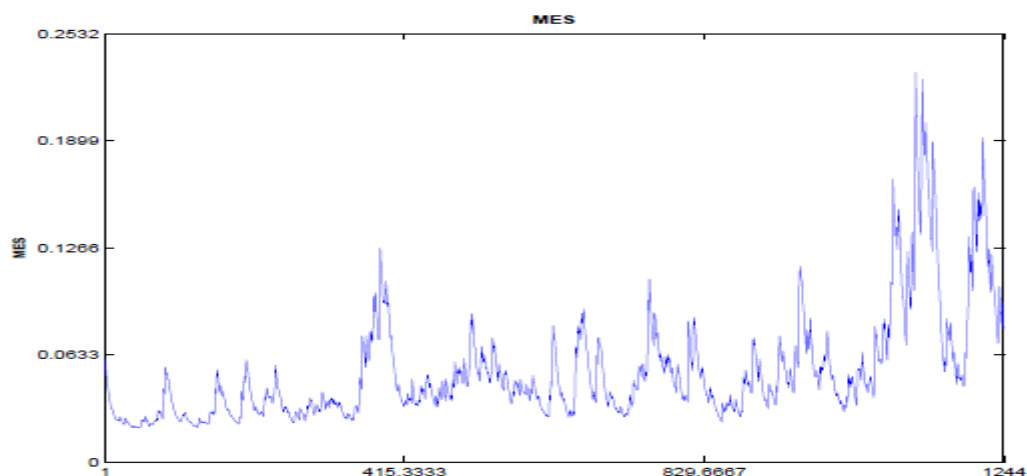
Γράφημα 74. MES Τράπεζας Proton



- Μέσο MES = 0.0477

Από την χρονική εξέλιξη του MES φαίνεται ότι το παραπάνω τραπεζικό ίδρυμα παρουσιάζει μεγάλες τιμές από τα τέλη του 2008 μέχρι τα μέσα του 2009, με δύο ακραίες τιμές τις 17% και 20% περίπου. Επίσης, στο δεύτερο τρίμηνο του 2010 και τις αρχές του 2011 παρατηρούμε ακραίες τιμές της τάξεως του 14% και 12% αντίστοιχα. Τέλος, μία αξιοσημείωτη παρατήρηση διαφαίνεται στα μισά του δεύτερου τριμήνου του 2011 που αγγίζει το 15%.

Γράφημα 75. MES Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου



- Μέσο MES = 0.0534

Όπως παρατηρείται από το παραπάνω γράφημα το MES του Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου σε γενικές γραμμές κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα της τάξεως του 7% περίπου. Βέβαια, κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2008, τις αρχές του καλοκαιριού του 2010 και το δεύτερο τρίμηνο του 2011, καταγράφει ραγδαία αύξηση της τιμής του φτάνοντας στα επίπεδα του 12%,10% και 11% αντίστοιχα. Τέλος, από τα μέσα του 2011 και μέχρι το τέλος της ανάλυσης, παρατηρείται αλματώδης αύξηση του μέτρου με συνέπεια να αγγίξει τα επίπεδα του 23% περίπου.

3.6 Συγκριτική Ανάλυση

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται όλα τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην παρούσα μελέτη για την εκτίμηση του συστημικού κινδύνου σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Πίνακας 16. $\hat{\beta}$, DCC- ΔCoVaR , quantile- ΔCoVaR και MES, 5% - ε.σ.

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Συντελεστής $\hat{\beta}$	ΔCoVaR (DCC)	ΔCoVaR (quantile regression)	MES
Αγροτική Τράπεζα	1.357	0.0201	0.0170	0.0512
Τράπεζα Alpha	1.669	0.0256	0.0240	0.0604
Τράπεζα Attica	1.225	0.0201	0.0211	0.0454
Τράπεζα Κύπρου	1.252	0.0240	0.0251	0.0457
Τράπεζα της Ελλάδος	0.698	0.0187	0.0185	0.0245
Εθνική Τράπεζα	1.516	0.0293	0.0282	0.0532
Τράπεζα Eurobank	1.758	0.0256	0.0226	0.0602
Γενική Τράπεζα	1.270	0.0208	0.0204	0.0530
Τράπεζα Cyprus Popular	1.301	0.0256	0.0235	0.0460
Τράπεζα Πειραιώς	1.562	0.0266	0.0238	0.0514
Τράπεζα Proton	1.245	0.0189	0.0145	0.0477
Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο	1.475	0.0224	0.0195	0.0534

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται όλα τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην παρούσα μελέτη για την εκτίμηση του συστημικού κινδύνου σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.

Πίνακας 17. $\hat{\beta}$, DCC- ΔCoVaR , quantile- ΔCoVaR και MES, 1% - ε.σ.

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Συντελεστής $\hat{\beta}$	ΔCoVaR (DCC)	ΔCoVaR (quantile regression)	MES
Αγροτική Τράπεζα	1.357	0.0346	0.0295	0.0629
Τράπεζα Alpha	1.669	0.0403	0.0368	0.0631
Τράπεζα Attica	1.225	0.0346	0.0358	0.0581
Τράπεζα Κύπρου	1.252	0.0391	0.0369	0.0566
Τράπεζα της Ελλάδος	0.698	0.0298	0.0269	0.0283
Εθνική Τράπεζα	1.516	0.0458	0.0425	0.0589
Τράπεζα Eurobank	1.758	0.0364	0.0323	0.0605
Γενική Τράπεζα	1.270	0.0328	0.0267	0.0655
Τράπεζα Cyprus Popular	1.301	0.0350	0.0280	0.0528
Τράπεζα Πειραιώς	1.562	0.0372	0.0282	0.0478
Τράπεζα Proton	1.245	0.0320	0.0265	0.0609
Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο	1.475	0.0361	0.0336	0.0631

Τελικά, το MES και το ΔCoVaR αποτελούν διστάμενα μέτρα διάγνωσης της κατάταξης του συστημικού κινδύνου των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Οι ακόλουθοι πίνακες δείχνουν την κατάταξη αυτή, βασιζόμενη στους μέσους όρους των μέτρων (MES, $\hat{\beta}$, ΔCoVaR-DCC, ΔCoVaR-quantileregression).

Πίνακας 18. Κατάταξη χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων με βάση τα μέτρα MES, $\hat{\beta}$, DCC-ΔCoVaR και ΔCoVaR-quantileregression.

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	MES	Συντελεστής $\hat{\beta}$	ΔCoVaR (DCC)	ΔCoVaR (quantile regression)
Τράπεζα Alpha	1	2	3	3
Τράπεζα Eurobank	2	1	3	6
Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο	3	5	5	9
Εθνική Τράπεζα	4	4	1	1
Γενική Τράπεζα	5	8	6	8
Τράπεζα Πειραιώς	6	3	2	4
Αγροτική Τράπεζα	7	6	8	11
Τράπεζα Proton	8	10	9	13
Τράπεζα Cyprus Popular	9	7	3	5
Τράπεζα Κύπρου	10	9	4	2
Τράπεζα Attica	11	11	8	7
Τράπεζα της Ελλάδος	13	13	10	10

Σημείωση: Η πρώτη στήλη (MES) εμφανίζει την κατάταξη των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων (από το πιο επικίνδυνο συστημικά στο λιγότερο επικίνδυνο) με βάση το μέσο MES για την περίοδο 17-04-2007 μέχρι την 05-04-2012, εκτός από την τράπεζα Προτογιά την οποία η περίοδος μελέτης της είναι από την 17-04-2007 μέχρι την 07-10-2011. Η δεύτερη στήλη (συντελεστής β) εμφανίζει την κατάταξη με βάση τον εκτιμημένο συντελεστή β . Η τρίτη στήλη εμφανίζει την κατάταξη με βάση το μέσο ΔCoVaR (DCC). Η τέταρτη στήλη εμφανίζει την κατάταξη με βάση το μέσο ΔCoVaR (quantileregression).

Συνεπώς, παραπάνω πίνακας δείχνει ότι υπάρχει απόκλιση μεταξύ των μέτρων συστημικού κινδύνου που εξετάζουμε, ειδικότερα μεταξύ του MES και του ΔCoVaR μέσω παλινδρόμησης ποσοστημορίων (quantileregression).

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούμε να κατατάξουμε τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα ανάλογα με το βαθμό επικινδυνότητας σε τρεις κατηγορίες: α) επικίνδυνα, β) ενδιάμεσα και γ) ακίνδυνα.

Στην πρώτη κατηγορία συμπεριλαμβάνονται οι εξής τράπεζες:

- Τράπεζα Πειραιώς
- Τράπεζα Eurobank
- Εθνική Τράπεζα
- Τράπεζα Alpha

Στην δεύτερη κατηγορία συμπεριλαμβάνονται οι εξής τράπεζες:

- Γενική Τράπεζα
- Τράπεζα Κύπρου
- Τράπεζα Cyprus Popular
- Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο

Στην τρίτη κατηγορία συμπεριλαμβάνονται οι εξής τράπεζες:

- Τράπεζα της Ελλάδος
- Τράπεζα Proton
- Τράπεζα Attica
- Αγροτική Τράπεζα

Η ταξινόμηση αυτή προέκυψε με βάση το αθροιστικό αποτέλεσμα των τεσσάρων μέτρων συστημικού κινδύνου (MES, $\hat{\beta}$, $\Delta\text{CoVaR-DCC}$, $\Delta\text{CoVaR-quantileregression}$). Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η τράπεζα με το μικρότερο άθροισμα παρουσιάζει μικρότερη επικινδυνότητα σε σχέση με ένα άλλο χρηματοπιστωτικό ίδρυμα με μεγαλύτερο άθροισμα. Βάση της ανωτέρω ταξινόμησης παρατίθεται συνοπτικός πίνακας με τα εξής αποτελέσματα:

Πίνακας 19. Κατάταξη Επικινδυνότητας

<u>ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ</u>		
ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ	ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ	ΑΚΙΝΔΥΝΑ
Τράπεζα Πειραιώς	Γενική Τράπεζα	Τράπεζα της Ελλάδος
Τράπεζα Eurobank	Τράπεζα Κύπρου	Τράπεζα Proton
Εθνική Τράπεζα	Τράπεζα Cyprus Popular	Τράπεζα Attica
Τράπεζα Alpha	Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο	Αγροτική Τράπεζα

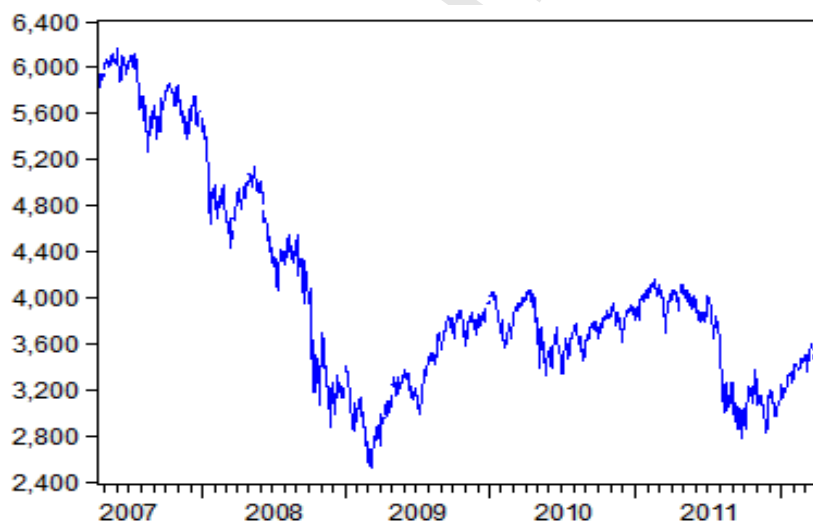
3.7 Η θέση των Ελληνικών Τραπεζών σε σχέση με δύο μεγάλες Ευρωπαϊκές Τράπεζες

Σε αυτή την ενότητα γίνεται εκτενής ανάλυση της συμπεριφοράς των μέτρων συστημικού κινδύνου ($\hat{\beta}$, $\Delta\text{CoVaR-DCC}$, $\Delta\text{CoVaR-quantileregression}$ και MES) για δύο μεγάλα Ευρωπαϊκά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, πιο συγκεκριμένα της DeutscheBank και της BNPParibasBank.

Ο DAX είναι ο βασικός δείκτης του Χρηματιστηρίου της Φρανκφούρτης και αντιπροσωπεύει τις τιμές των 30 μεγαλύτερων γερμανικών εταιρειών μεταξύ των οποίων είναι και η DeutscheBank.

Ο CAC40 είναι ο βασικός δείκτης του Χρηματιστηρίου των Παρισίων και αντιπροσωπεύει τις τιμές των 40 μεγαλύτερων γαλλικών εταιρειών μεταξύ των οποίων είναι και η BNPParibasBank.

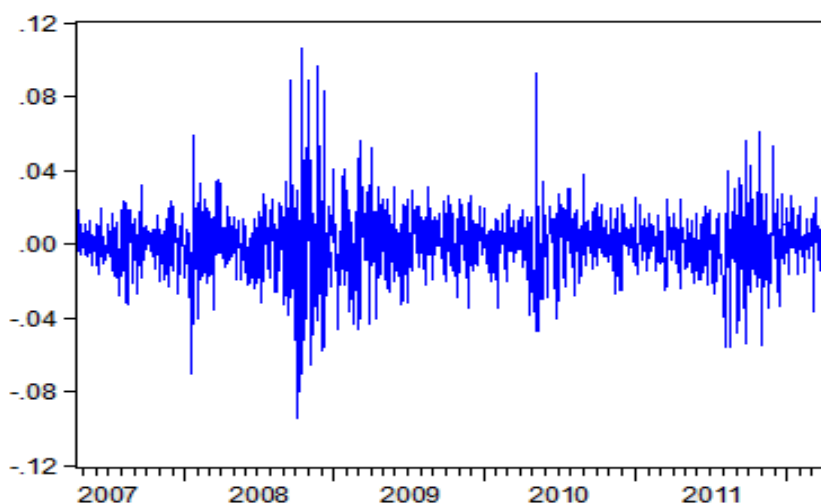
Γράφημα 76. Τιμές κλεισίματος Δείκτη CAC 40



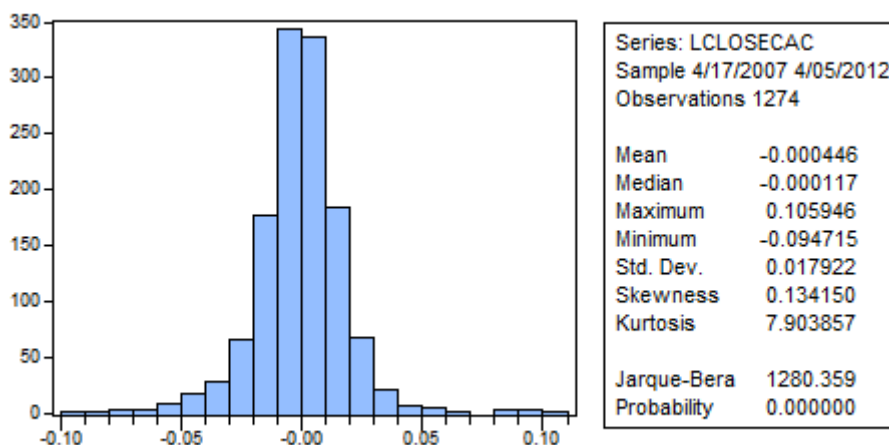
Ο Δείκτης CAC40 του Χρηματιστηρίου των Παρισίων καταγράφει πτώση της τιμής του από τις 5858,14 μονάδες την 17/04/2007 στις 3319,81 μονάδες την 5/04/2012 καταγράφοντας μία απώλεια της τάξεως του -43,33%. Όπως φαίνεται και από το γράφημα, από την αρχή της ανάλυσης και μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009 ο Δείκτης CAC40 ακολουθεί πτωτική πορεία με αποκορύφωμα την 9/03/2009 που αγγίζει τις 2519,29 μονάδες. Στη συνέχεια, καταγράφει ανοδική τροχιά μέχρι τα μέσα

του 2011. Από τον Ιούλιο του 2011 και μέχρι τον Σεπτέμβριο του ίδιου έτους ο Δείκτης CAC 40 καταγράφει πτώση, με συνέπεια να «πέσει» στις 2850 μονάδες. Ωστόσο, από το σημείο εκείνο και μέχρι το τέλος της ανάλυσης φαίνεται να διορθώνει προσεγγίζοντας τα επίπεδα των 3300 μονάδων.

Γράφημα 77. Αποδόσεις Δείκτη CAC 40



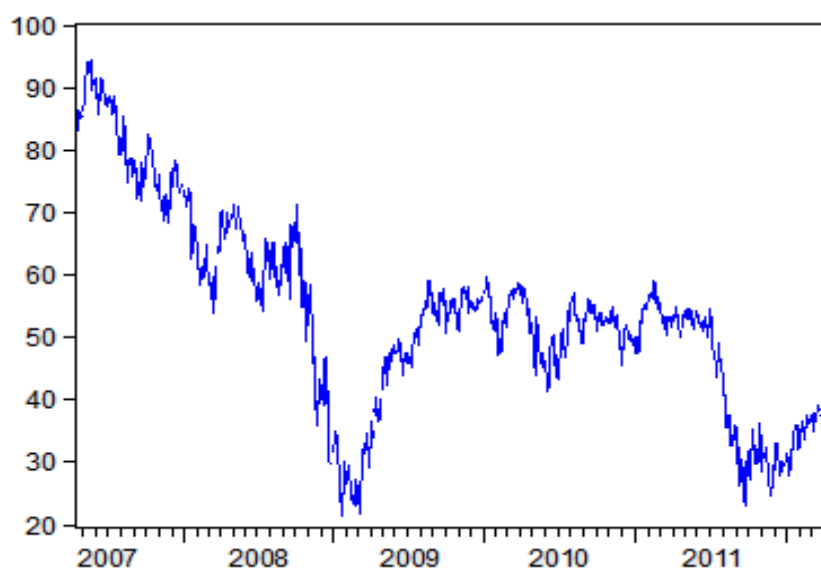
Πίνακας 20. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις του Δείκτη CAC 40



Συντελεστής Μεταβλητότητας: $CV = -40.1838$ ή -4018.38%

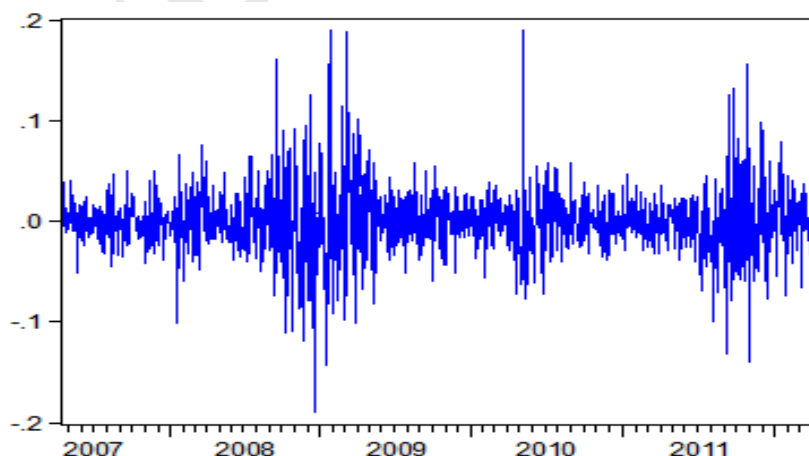
Παρατηρείται αρνητική μέση τιμή για της αποδόσεις του γαλλικού Δείκτη CAC 40. Η ασυμμετρία του Δείκτη είναι θετική ($skewness > 0$). Επιπλέον, η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, συνεπώς η κατανομή του είναι λεπτόκυρτη ($kurtosis > 3$).

Γράφημα 78. Τιμές κλεισίματος BNPParibasBank

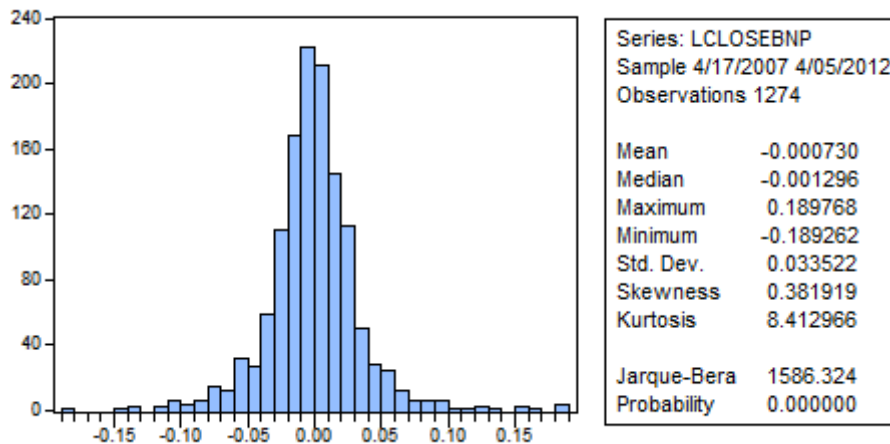


Στο ανωτέρω γράφημα αποτυπώνονται οι τιμές κλεισίματος της μετοχής της γαλλικής Τράπεζας BNPParibas. Όπως φαίνεται, οι τιμές της μετοχής του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος ακολουθούν πτωτική πορεία με αποκορύφωμα την «καταρράκωση» της τιμής της μετοχής σε πολύ χαμηλά επίπεδα κατά το πρώτο τρίμηνο του 2009. Στη συνέχεια, παρατηρείται μία ανοδική πορεία της τιμής της μετοχής που προσπαθεί να σταθεροποιηθεί κοντά στα 45–60 ευρώ παρ' όλα αυτά από τα μέσα του 2011 αρχίζει μία καθοδική πορεία, με παροδική ανάκαμψη στο τελευταίο τρίμηνο της ανάλυσης. Η μεταβολή της τιμής της μετοχής του τραπεζικού ιδρύματος κατά την τελευταία πενταετία είναι της τάξεως του -60,52%.

Γράφημα 79. Αποδόσεις BNPParibasBank



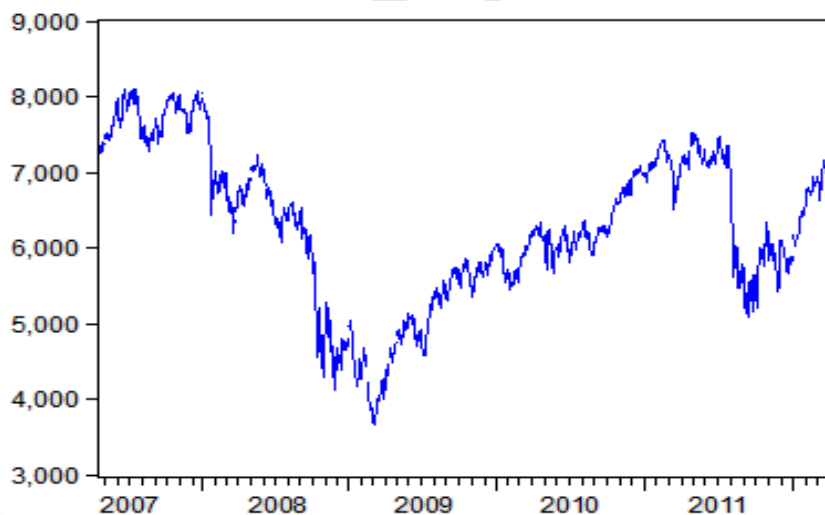
Πίνακας 21. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις τηςBNPParibasBank



Συντελεστής Μεταβλητότητας: $CV = -45,9205$ ή $-4592,05\%$

Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή του ιδρύματος είναι αρνητική. Επιπλέον, παρατηρείται θετική ασυμμετρία. Η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, οπότε οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι έχουμε λεπτόκυρτη κατανομή.

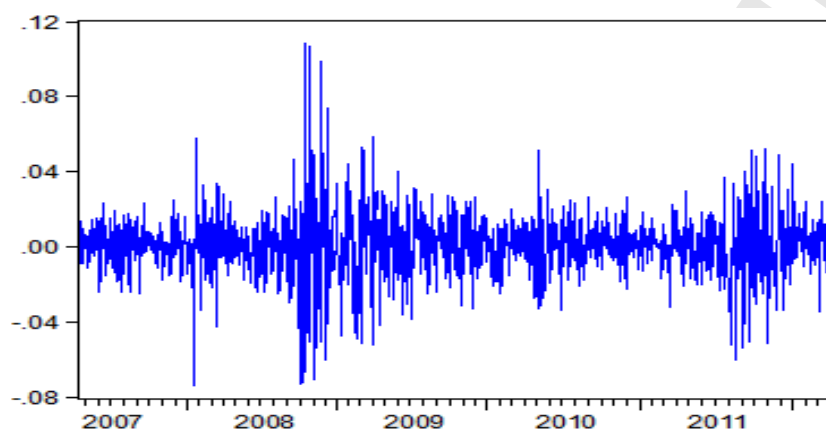
Γράφημα 80. Τιμές κλεισίματος Δείκτη DAX



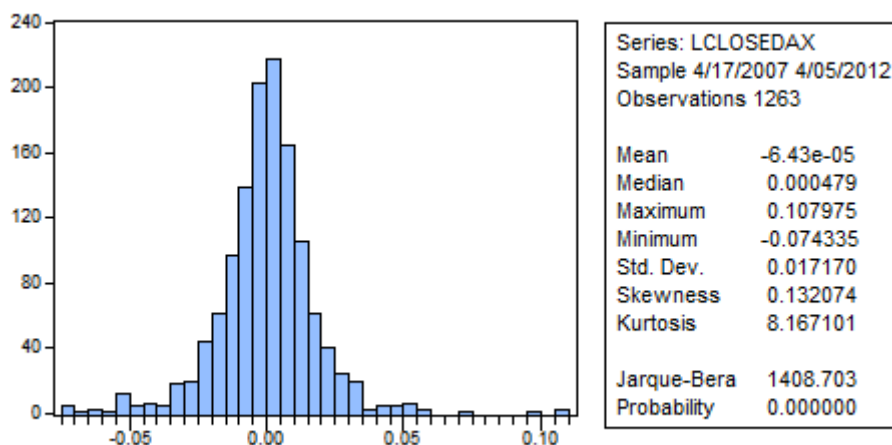
Ο Δείκτης DAX του Χρηματιστηρίου της Φρανκφούρτης καταγράφει πτώση της τιμής του από τις 7348,83 μονάδες (17/04/2007) στις 6775,26 μονάδες (5/04/2012) καταγράφοντας μία απώλεια της τάξεως του $-7,80\%$. Όπως φαίνεται και από το γράφημα, από την αρχή της ανάλυσης και μέχρι τις αρχές του 2008 ο Δείκτης DAX παρουσιάζει κάποιες αυξομειώσεις της τιμής του προσπαθώντας να διατηρηθεί σε επίπεδα άνω των 7000 μονάδων. Στη συνέχεια, ακολουθεί πτωτική πορεία, με

ακραία περίοδο το πρώτο τρίμηνο του 2009 και πιο συγκεκριμένα την 6/03/2009 αγγίζοντας τις 3666,41 μονάδες. Από εκείνο το χρονικό σημείο και έπειτα, καταγράφει μία ανοδική τροχιά μέχρι το καλοκαίρι του 2011. Ωστόσο, από τον Αύγουστο του 2011 αρχίζει μία καθοδική πορεία η οποία θα διαρκέσει μέχρι τις αρχές του Οκτωβρίου του ίδιου έτους που αρχίζει μία ανάκαμψη η οποία θα διαρκέσει μέχρι το πέρας της ανάλυσης.

Γράφημα 81. Αποδόσεις Δείκτη DAX



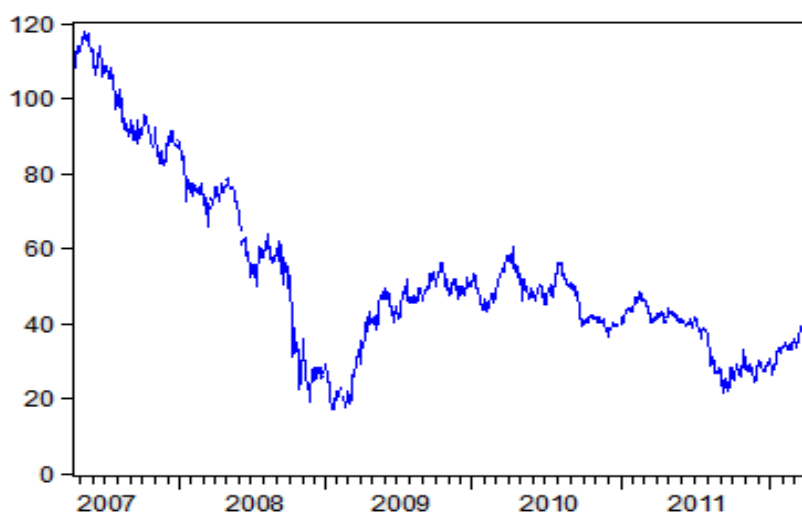
Πίνακας 22. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις του Δείκτη DAX



Συντελεστής Μεταβλητότητας: $CV = -40.1838$ ή -4018.38%

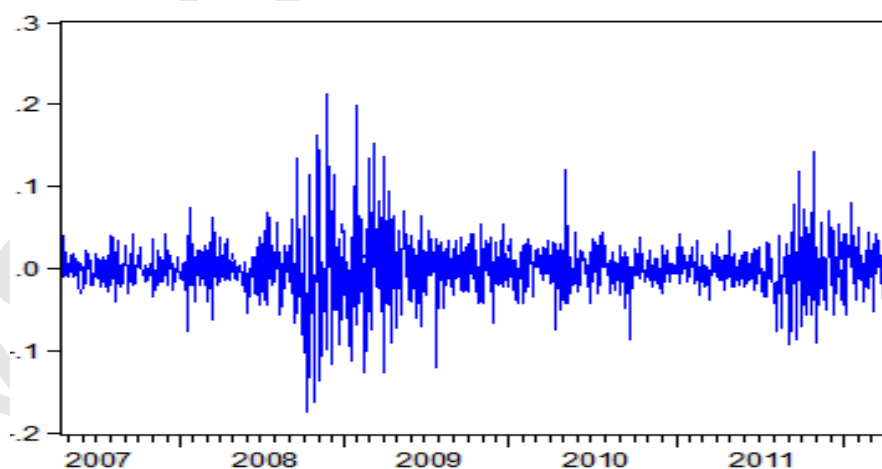
Παρατηρείται αρνητική μέση τιμή για τις αποδόσεις του γερμανικού Δείκτη DAX. Επιπλέον, παρατηρείται θετική ασυμμετρία. Η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, συνεπώς η κατανομή του είναι λεπτόκυρτη.

Γράφημα 82. Τιμές κλεισίματος DeutscheBank

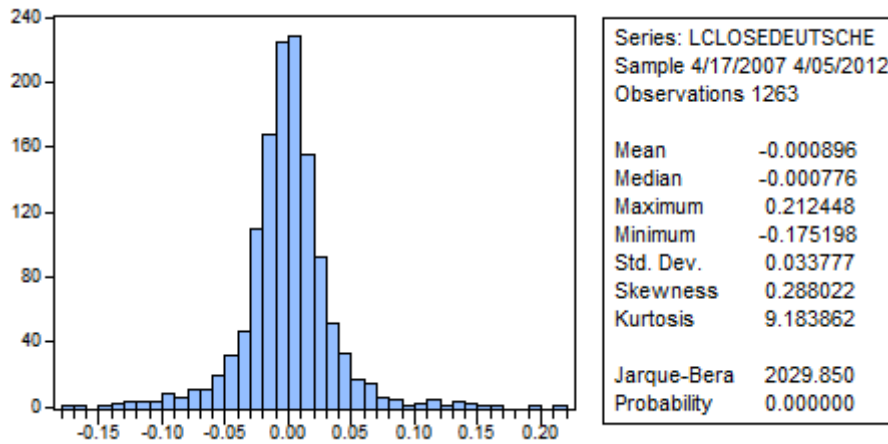


Σύμφωνα με το παραπάνω γράφημα οι τιμές κλεισίματος της μετοχής της γερμανικής τράπεζας DeutscheBank ακολουθούν πτωτική πορεία από τα μέσα του 2007 και μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009. Εν συνέχεια, η τιμή της μετοχής ακολουθεί ανοδική τροχιά η οποία θα διαρκέσει μέχρι και τα μέσα του 2011. Παρά τις προσπάθειες σταθεροποίησης της τιμής της μετοχής στα επίπεδα των 40 – 50 ευρώ καταγράφεται πτώση της από το τέλος του δεύτερου τετραμήνου του 2011. Εντούτοις, στο τέλος της ανάλυσης, διαφαίνεται μία μικρή και σταθερή ανοδική τάση. Το μέγεθος της πτώσης για την τελευταία πενταετία είναι πολύ μεγάλο, η μεταβολή των τιμών είναι της τάξεως του -67,73%.

Γράφημα 83. Αποδόσεις Deutsche Bank



Πίνακας 23. Περιγραφικά Στατιστικά για τις αποδόσεις της DeutscheBank



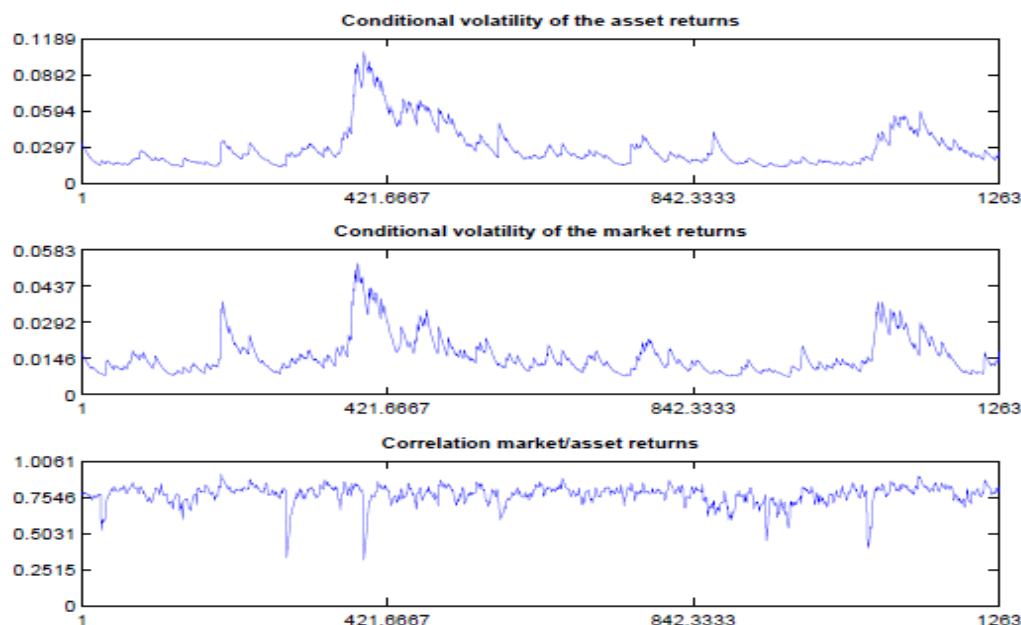
Συντελεστής Μεταβλητότητας: $CV = -37.6975$ ή -3769.75%

Παρατηρείται αρνητική μέση τιμή για τις αποδόσεις της γερμανικής DeutscheBank. Επίσης, παρατηρείται θετική ασυμμετρία και η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική, συνεπώς η κατανομή του τραπεζικού ιδρύματος είναι λεπτόκυρτη.

3.7.1 Εκτίμηση ΔCoVaR

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της DeutscheBank, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του ΔείκτηDAXκαι της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

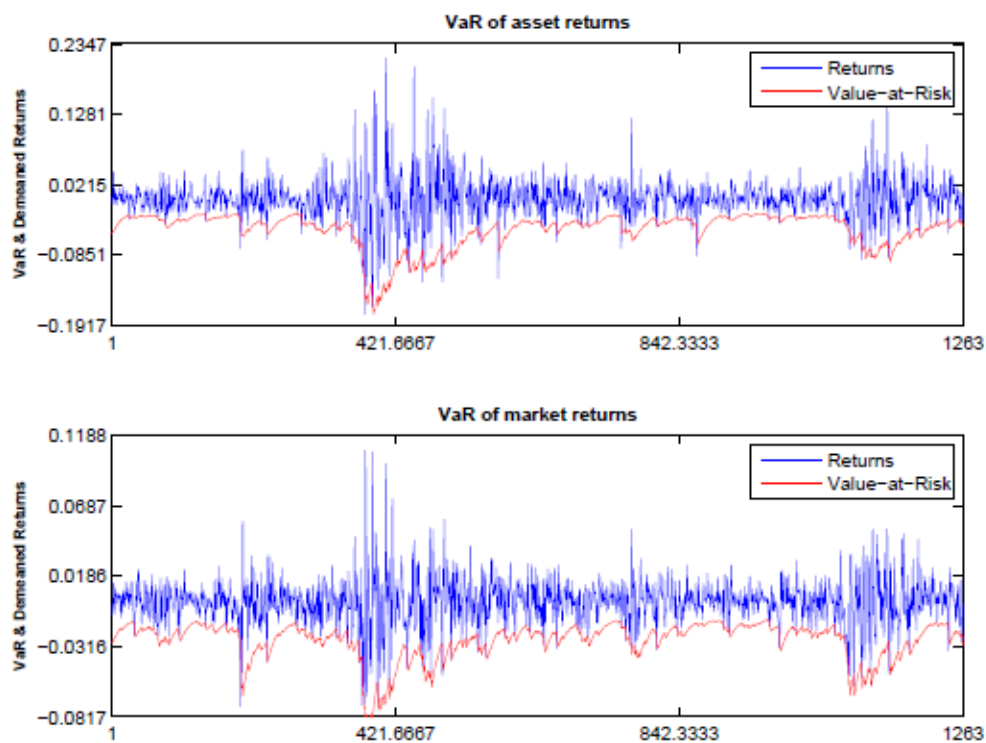
Γράφημα 84. Μεταβλητότητα Deutsche Bank



Η μεταβλητότητα της DeutscheBank κυμαίνεται σε επίπεδα χαμηλότερα του 3%,σε όλο σχεδόν το φάσμα της ανάλυσης. Εξάιρεση ωστόσο αποτελεί, το τελευταίο τρίμηνο του 2008 – αρχές 2009 που καταγράφεται αύξηση της μεταβλητότητας σε επίπεδα του 6 – 10%. Επίσης, κατά τα τέλη του 2011 παρατηρείται μεταβλητότητα της τάξεως του 6%. Από την άλλη πλευρά, η μεταβλητότητα του γερμανικού Δείκτη DAXείναι χαμηλότερη σε σχέση με αυτή του ιδρύματος, παρόλα αυτά η μεταβλητότητα μεταβάλλεται σχεδόν στις ίδιες χρονικές περιόδους με εκείνες που παρατηρούνται στο ίδρυμα. Τέλος, η συσχέτιση μεταξύ του Δείκτη DAXκαι του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος που εξετάζεται, κυμαίνεται στο 60 – 80% περίπου, εκτός από τα μέσα του 2008, τα τέλη του ίδιου έτους και το τελευταίο τρίμηνο του 2011 που είναι 35%, 28% και 45% αντίστοιχα.

Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της DeutscheBank και του Δείκτη DAX.

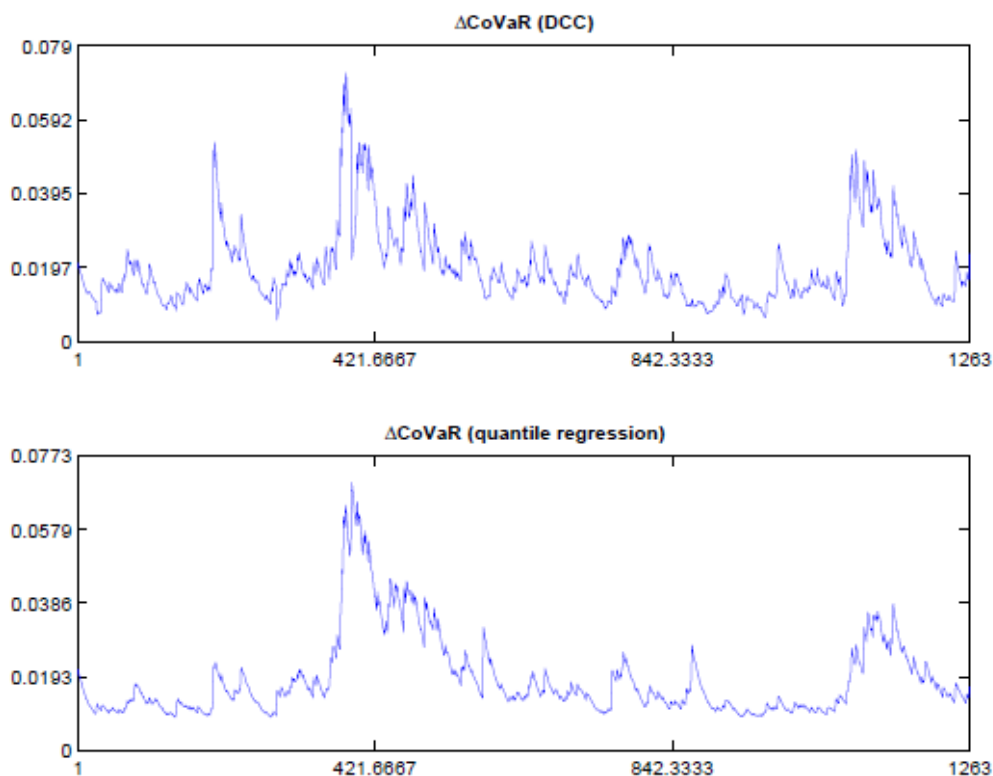
Γράφημα 85. VaR DeutscheBank- Δείκτη DAX



Η Αξία σε Κίνδυνο του τραπεζικού ιδρύματος γενικά κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα του 8% σχεδόν σε όλο το φάσμα της χρονικής εξέλιξης της μελέτης. Ωστόσο, κατά το τέλος του 2008 – αρχές του 2009 διαπιστώνεται αύξηση του VaR, με ακραία μεταβολή το 19% περίπου.

Ενώ, η Αξία σε Κίνδυνο του Δείκτη DAX ορίζεται περί το 4%, με εξαίρεση τις αρχές και τα τέλη του 2008 που κινείται στα επίπεδα του 8%. Επίσης, το τελευταίο τρίμηνο του 2011 διαπιστώνεται τιμή περί το 7%.

Γράφημα 86. ΔCoVaRDeutscheBank



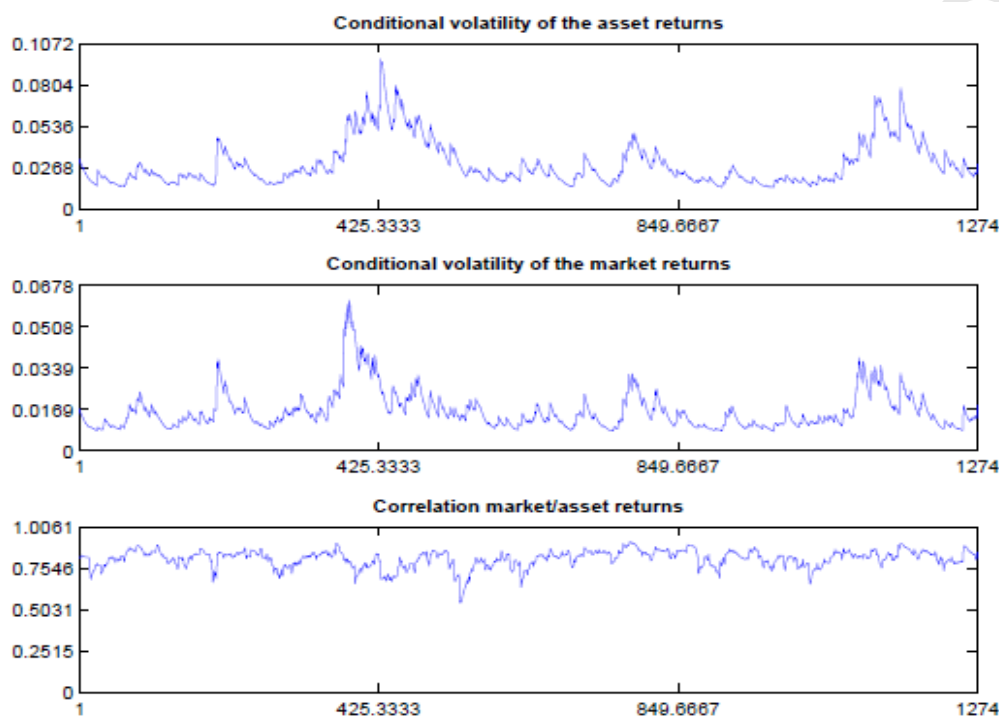
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0196
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0190

Το ΔCoVaR(DCC) για την DeutscheBankαν εξαιρέσουμε το πρώτο και το τελευταίο τρίμηνο του 2008 όπως επίσης και τα τέλη του 2011 σε γενικές γραμμές κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4%. Πιο αναλυτικά, κατά το πρώτο και το τελευταίο τρίμηνο του 2008 κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 5,5% και 7,5% αντίστοιχα. Επίσης, κατά τα τέλη του 2011 καταγράφει τιμές της τάξεως του 5,3% περίπου.

Όσον αφορά το ΔCoVaRμέσω της μέθοδου παλινδρόμησης ποσοστημορίων (quantileregression), δεν ξεπερνά τα επίπεδα του 4% στο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα της μελέτης. Βέβαια, το τελευταίο τρίμηνο του 2008 είναι μία περίοδος κατά την οποία παρατηρείται αυξητική τάση του μέτρου, κινούμενο στα επίπεδα του 7% προσεγγιστικά.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της BNPParibasBank, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του ΔείκτηCAC 40 και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

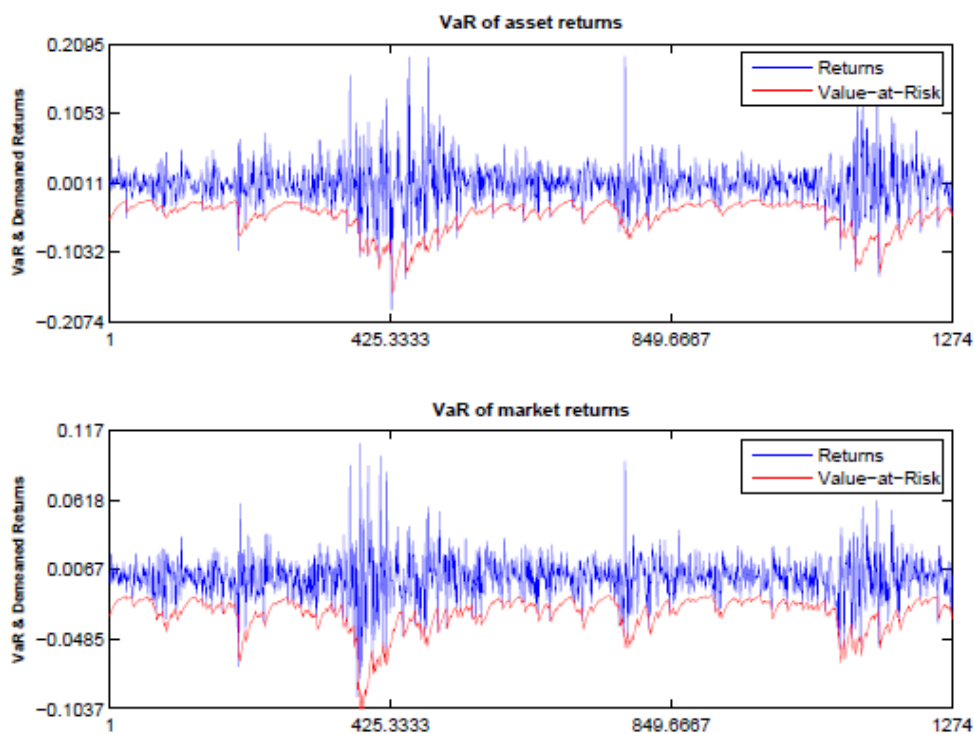
Γράφημα 87. Μεταβλητότητα BNPParibasBank



Η μεταβλητότητα τηςγαλλικής BNPParibasBank παρουσιάζει γενικά τιμές περί το 5%. Ωστόσο, κατά τα τέλη του 2008 – αρχές 2009, η μεταβλητότητα της γαλλικής τράπεζας είναι της τάξεως του 10%ενώκατά το τελευταίο τρίμηνο του 2011 παρατηρούνται τιμές της τάξεως του 8 – 9%.Αντίθετα, η μεταβλητότητα του γαλλικού ΔείκτηCAC 40είναι σαφώς μικρότερη από αυτή του τραπεζικού ιδρύματος, με ίδιες όμως έντονες παρατηρήσεις χρονικά στο διάγραμμα των δύο.Τέλος, η συσχέτιση μεταξύ του ΔείκτηCAC40 και του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος που εξετάζεται, κυμαίνεται στο 50– 85%.

Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της BNPParibasBank και του Δείκτη CAC 40.

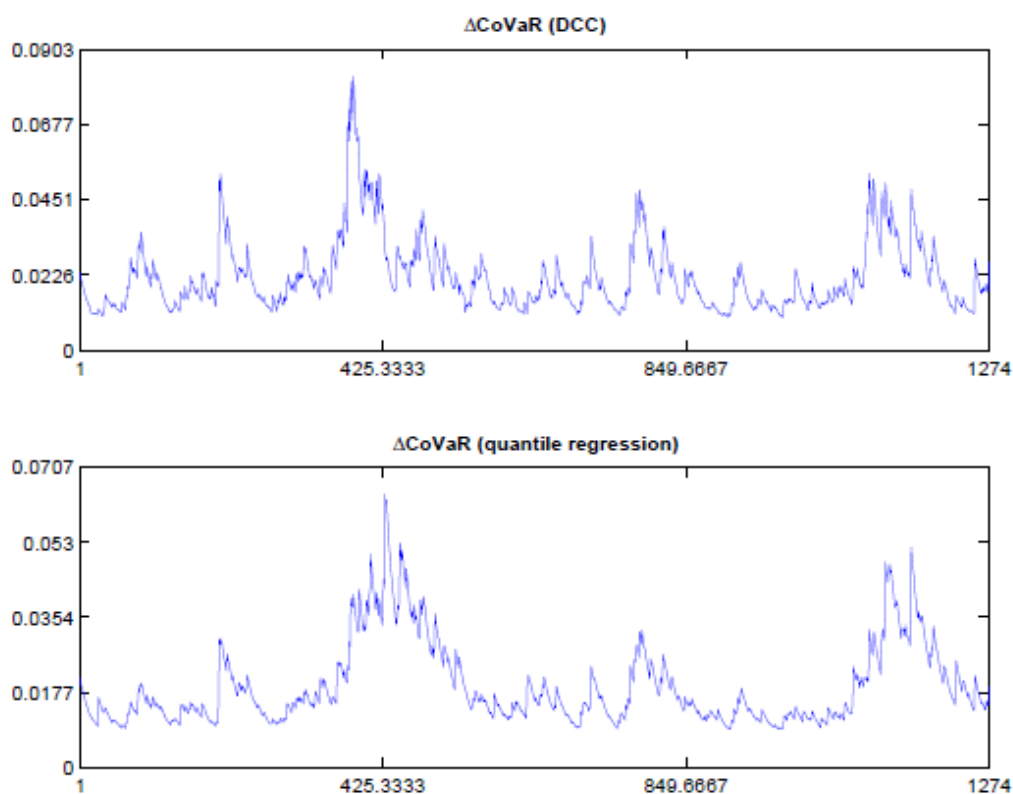
Γράφημα 88. VaRBNPParibasBank- ΔείκτηCAC 40



Η Αξία σε Κίνδυνο του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος γενικά κινείται σε επίπεδα της τάξεως του 5%, με εξαίρεση τα τέλη του 2008 – αρχές του 2009 που παρατηρείται έξαρση του μέτρου γύρω στο 10%, με ακραία τιμή το 18% περίπου. Το τελευταίο τρίμηνο του 2011 η Αξία σε Κίνδυνο κυμαίνεται περί το 13%.

Από την άλλη πλευρά, η Αξία σε Κίνδυνο του Δείκτη CAC 40 ορίζεται περί το 5%, με ακραίες μεταβολές στο 10% κατά τα τέλη του 2008 και το 6% κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2011.

Γράφημα89. ΔCoVaRBNPParibasBank



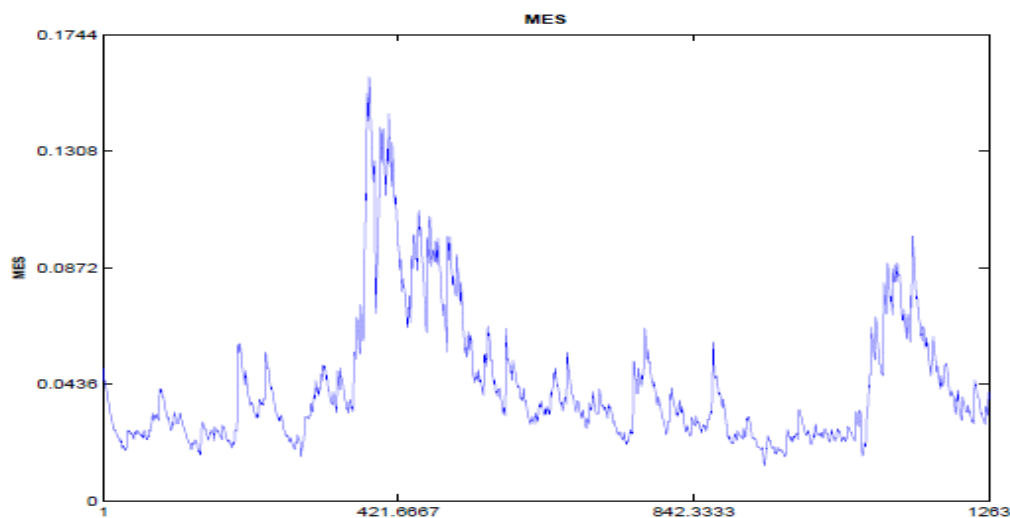
- Μέσο ΔCoVaR (DCC) = 0.0219
- Μέσο ΔCoVaR (quantile regression) = 0.0193

Όσον αφορά το ΔCoVaR (DCC) της BNPParibasBank σε γενικές γραμμές κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 4,5% κατά την χρονική περίοδο της μελέτης. Ωστόσο, στις αρχές του 2008 ξεπερνά οριακά την τιμή αυτή, αγγίζοντας το 5% περίπου. Στη συνέχεια και πιο συγκεκριμένα κατά το τελευταίο τρίμηνο του ίδιου έτους καταγράφει ραγδαία αύξηση της τιμής του προσεγγίζοντας τα επίπεδα του 8%. Επίσης, το τελευταίο τρίμηνο περίπου του 2011 κινείται στα επίπεδα του 5%.

Από την άλλη πλευρά, το μέτρο ΔCoVaR με την μέθοδο της παλινδρόμησης ποσοστημορίων κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα συγκριτικά με το ΔCoVaR (DCC) καθ' όλη την χρονική περίοδο της ανάλυσης. Σε γενικές γραμμές, το μέτρο αυτό κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 3,5%. Αναλυτικότερα, το τελευταίο τρίμηνο του 2008 μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009 παρατηρείται αύξηση της τιμής του, προσεγγίζοντας τα επίπεδα του 7%. Επιπρόσθετα, το τελευταίο τρίμηνο του 2011 διαπιστώνεται αύξηση του μέτρου αυτού, στο 5% περίπου.

3.7.2 ΕκτίμησηMES

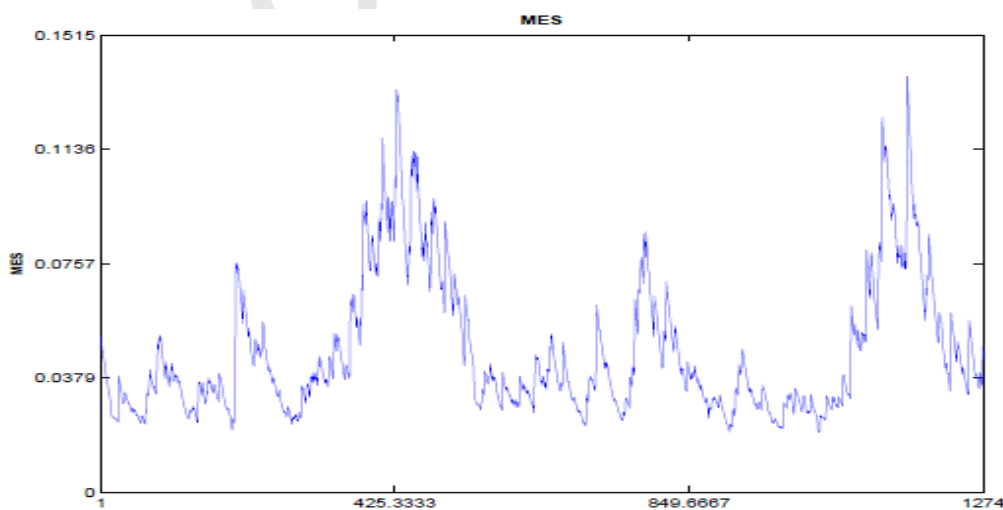
Γράφημα 90. MES DeutscheBank



- Μέσο MES = 0.0430

Στο παραπάνω γράφημα φαίνεται η διαχρονική εξέλιξη του μέτρου συστημικού κινδύνου MES για την DeutscheBank. Γενικά, το μέτρο αυτό κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 5% σε όλο σχεδόν το φάσμα της ανάλυσης. Ωστόσο, στα τέλη του 2008 παρατηρείται ραγδαία αύξηση του μέτρου αυτού στα επίπεδα του 13,5 –15% περίπου, για να αρχίσει να καταγράφει στις αρχές του 2009 πτωτική τροχιά, αγγίζοντας το 11% περίπου. Η πτωτική πορεία συνεχίζεται με εμφανής εξαίρεση το τελευταίο εξάμηνο της μελέτης που προσεγγίζει τα επίπεδα του 10% περίπου.

Γράφημα 91. MES BNPParibasBank



- Μέσο MES = 0.0467

Στο παραπάνω γράφημα απεικονίζεται η διαχρονική εξέλιξη του μέτρου συστημικού κινδύνου MES, της Γαλλικής Τράπεζας BNPParibas. Στις αρχές του 2008 το μέτρο αυτό καταγράφει ανοδική τροχιά, προσεγγίζοντας τα επίπεδα του 7,5% περίπου. Ωστόσο, από το τελευταίο τρίμηνο του 2008 και μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009, καταγράφει αυξητική πορεία με μία ακραία τιμή του μέτρου αυτού στο 13% περίπου. Από εκείνο το σημείο και έπειτα διαπιστώνουμε σταδιακή μείωση της τιμής του MES, εξαιρουμένης δύο περιόδων έξαρσης που παρατηρούνται στο τρίτο τρίμηνο του 2010 και είναι της τάξεως του 8% και κυρίως στο δεύτερο εξάμηνο του 2011 και είναι της τάξεως του 12 – 14%.

Έχοντας εκτιμήσει τα εργαλεία μέτρησης συστημικού κινδύνου τόσο για τα ελληνικά όσο και για τα δύο ξένα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα μπορούμε να κάνουμε τις εξής διαπιστώσεις για την DeutscheBank και για την BNPParibasBank. Βάση των μέσωνόρωντων δύο τραπεζικών ιδρυμάτων (MES, $\Delta\text{CoVaR-DCC}$, $\Delta\text{CoVaR-quantile}$ και $\hat{\beta}$) κατατάσσονται στις λιγότερο συστημικά ριψοκίνδυνες. Παρ' όλα αυτά, η Τράπεζα της Ελλάδος σε σχέση με τα δύο ξένα τραπεζικά ιδρύματα καταγράφει πολύ καλύτερους μέσους όρους στον συντελεστή $\hat{\beta}$ και στο MES. Από την άλλη πλευρά, τα δύο ξένα τραπεζικά ιδρύματα σημειώνουν καλύτερους μέσους όρους για όσον αφορά το $\Delta\text{CoVaR (DCC)}$ και το $\Delta\text{CoVaR (quantileregression)}$.

Βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων, παρατίθεται συγκεντρωτικός πίνακας των εργαλείων μέτρησης συστημικού κινδύνου σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Πίνακας 24. $\hat{\beta}$, DCC- ΔCoVaR , quantile- ΔCoVaR και MES, 5% - ε.σ.

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Συντελεστής $\hat{\beta}$	ΔCoVaR (DCC)	ΔCoVaR (quantile regression)	MES
Deutsche Bank	1.501	0.0196	0.0190	0.0430
BNP Paribas Bank	1.462	0.0219	0.0193	0.0467
Τράπεζα της Ελλάδος	0.698	0.0298	0.0269	0.0283

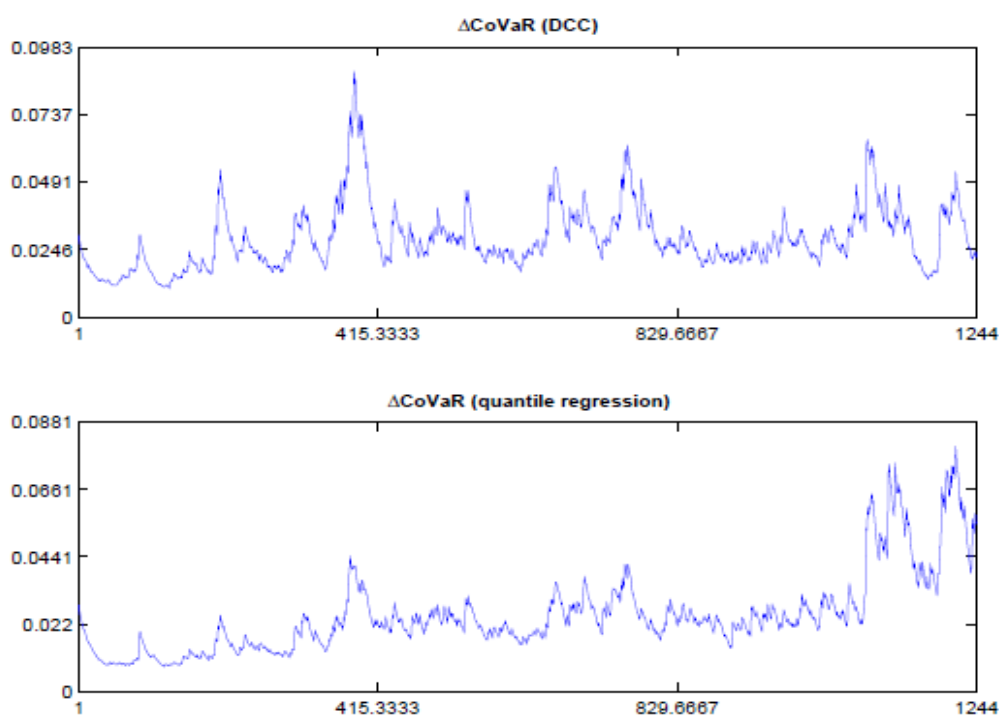
3.8 Πιθανή συγχώνευση μεταξύ AlphaBank -Eurobank

Η πρόσφατη χρηματοοικονομική κρίση έχει καταδείξει την αναγκαιότητα δημιουργίας ισχυρών τραπεζικών ομίλων. Για τον λόγο αυτό, προχωρούμε στο ενδεχόμενο σύναψης μιας τέτοιας στρατηγικής συμμαχίας. Σκοπός της οποίας είναι η περαιτέρω θωράκιση του τραπεζικού συστήματος.

Λόγω αυτής της αναγκαιότητας θα εξετάσουμε την περίπτωση μίας πιθανής εξαγοράς/συγχώνευσης στον ελληνικό τραπεζικό χώρο. Πιο συγκεκριμένα, θα μελετήσουμε ενδεχόμενη συγχώνευση μεταξύ της Τράπεζας Alpha και της Τράπεζας Eurobank. Ένα τέτοιο γεγονός θα δημιουργούσε την μεγαλύτερη τράπεζα στην Ελλάδα.

Τα αποτελέσματα μιας τέτοιας πιθανής συγχώνευσης παρατίθενται αναλυτικά στα κάτωθι γραφήματα.

Γράφημα 92. ΔCoVaR Τράπεζας Alpha-Eurobank



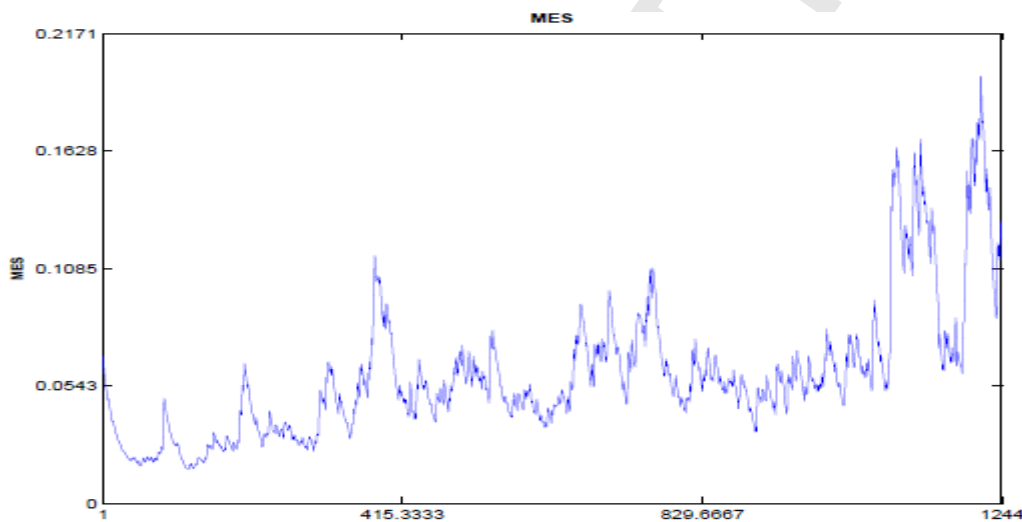
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0285$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantile regression)} = 0.0251$

Όσον αφορά, το $\Delta\text{CoVaR (DCC)}$ για την Τράπεζα Alpha –Eurobank στο μεγαλύτερο μέρος της ανάλυσης (17/04/2007 – 5/04/2012) κινείται σε επίπεδα χαμηλότερα του 5% περίπου. Εξαιρέσεις βέβαια αποτελούν, το τελευταίο τρίμηνο

του 2008, το δεύτερο τρίμηνο του 2010 και τα τέλη του 2011, χρονικά διαστήματα κατά τα οποία καταγράφει τιμές της τάξεως του 9,5%, 6% και 6% αντίστοιχα.

Στον αντίποδα, το ΔCoVaR μέσω της παλινδρόμησης ποσοστημορίων του παραπάνω τραπεζικού ιδρύματος κινείται σε χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με το ΔCoVaR (DCC) σε όλο σχεδόν το εύρος της μελέτης. Πιο συγκεκριμένα, το τελευταίο περίπου οκτάμηνο της μελέτης το ΔCoVaR (quantileregression) κινείται σε υψηλότερα επίπεδα της τάξεως του 7% περίπου. Σε γενικές γραμμές το μέτρο αυτό κινείται κάτω από το 4,5%.

Γράφημα 93. MESTράπεζας Alpha-Eurobank



- Μέσο MES = 0.0595

Όπως διαπιστώνεται από το παραπάνω γράφημα το μέτρο μέτρησης συστημικού κινδύνου MES της Τράπεζας Alpha –Eurobank, από τις αρχές του 2007 και μέχρι τα μέσα του ίδιου έτους, καταγράφει κάποιες αυξομειώσεις της τιμής του, κινούμενο βέβαια σε χαμηλά επίπεδα της τάξεως του 5%. Στη συνέχεια, ακολουθεί συνεχιζόμενη ανοδική πορεία φτάνοντας στο τελευταίο τρίμηνο του 2008 να αγγίζει το 11%. Επιπροσθέτως, στα τέλη του 2009 μέχρι το πρώτο πεντάμηνο του 2010 το μέτρο αυτό προσεγγίζει τα επίπεδα του 9% και 10% αντίστοιχα. Εν κατακλείδι, από τα τέλη του 2011 μέχρι και τα μέσα του 2012 παρατηρείται αλματώδης αύξηση του μέτρου MES, με συνέπεια να αγγίζει το 17 – 20% περίπου.

Βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων, παρατίθεται συγκεντρωτικός πίνακας των εργαλείων μέτρησης συστημικού κινδύνου σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Πίνακας 25. $\hat{\beta}$, DCC- ΔCoVaR , quantile- ΔCoVaR και MES, 5% - ε.σ.

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Συντελεστής $\hat{\beta}$	ΔCoVaR (DCC)	ΔCoVaR (quantile regression)	MES
Τράπεζα της Ελλάδος	0.698	0.0298	0.0269	0.0283
Τράπεζα Alpha	1.669	0.0256	0.0240	0.0604
Τράπεζα Eurobank	1.758	0.0256	0.0226	0.0602
Τράπεζα Alpha - Eurobank	1.713	0.0285	0.0251	0.0595

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ:

4. Παγκόσμια Ανάλυση

Το Εργαστήριο Μεταβλητότητας (VolatilityLaboratory - V-Lab)⁵ παρέχει σε πραγματικό χρόνο, την μέτρηση, την μοντελοποίηση και την πρόβλεψη της χρηματοοικονομικής μεταβλητότητας, των συσχετίσεων και του συστημικού κινδύνου για ένα ευρύ φάσμα περιουσιακών στοιχείων. Το V-Lab συνδέει κλασικά μοντέλα με πιο σύγχρονα που προτείνονται στην οικονομετρική βιβλιογραφία. Ο στόχος του, είναι να προβάλλει σε πραγματικό χρόνο την δυναμική της αγοράς για τους επενδυτές και για τους ερευνητές.

4.1 Παγκόσμια Κατάταξη Συστημικού Κινδύνου

Η παγκόσμια κατάταξη του συστημικού κινδύνου βασίζεται στις εκτιμήσεις της ανεπάρκειας κεφαλαίων (capitalshortfall) που θα έχει ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα εφ' όσον οι παγκόσμιες αγορές καταρρεύσουν. Γενικά, το μέτρο αυτό έχει κατασκευαστεί και απαρτίζεται σε παγκόσμια κλίμακα από 1200 χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Η περαιτέρω ανάλυση των παραπάνω θα πραγματοποιηθεί σε τρία βήματα:

- *Εκτίμηση του MES*(MarginalExpectedShortfall), το οποίο ορίζεται ως η αναμενόμενη ημερήσια ζημία της αξίας των ιδίων κεφαλαίων ενός ιδρύματος υπό την προϋπόθεση ότι οι αγορές θα παρουσιάσουν πτώση τουλάχιστον 2%.
- *Υπολογισμός του LRMES* (LongRunMarginalExpectedShortfall-Μακροπρόθεσμο Οριακό Αναμενόμενο Έλλειμμα). Το μέτρο αυτό αποτελεί προέκταση του MES σε παγκόσμιο επίπεδο κρίσης. Το LRMES είναι μία διαδικασία προσομοίωσης του συστημικού κινδύνου και υπολογίζει την μείωση της αξίας του μετοχικού κεφαλαίου ενός ιδρύματος εφόσον η αγορά παρουσιάσει πτώση μεγαλύτερη από 40%, σε ένα χρονικό διάστημα έξι μηνών.

⁵<http://vlab.stern.nyu.edu>

- Υπολογισμός του ελλείμματος κεφαλαίου σε μία χρηματοοικονομική κρίση, με ελάχιστο δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας ίσο με 8%.

Αυτό το σενάριο κρίσης παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς υπάρχει σοβαρή πιθανότητα να μην μπορεί να καλύψει της ζημιές του το ίδιο το ίδρυμα με συνέπεια να καταφύγει σε κρατική βοήθεια. Η υποστήριξη αυτή (κυβερνητική βοήθεια), κρίνεται σε πολλές περιπτώσεις αναγκαία, καθώς μία χρεοκοπία ενός ιδρύματος κατά την κρίση θα έχει σοβαρές οικονομικές συνέπειες.

Αναλυτικότερα, το πρώτο βήμα εκτιμά την μεταβλητότητα και την συσχέτιση μεταξύ των ημερησίων αποδόσεων του ιδρύματος και των παγκόσμιων αποδόσεων των αγορών με την τρέχουσα χρονική υστέρηση. Το $LRMES$ υπολογίζεται ως εξής: $LRMES = \exp(-18 * MES)$, όπου ο παράγοντας 18 είναι ο ίδιος για όλα τα περιουσιακά στοιχεία, με συνέπεια να είναι ανεπηρέαστος (ανεξάρτητος) από το είδος και την αξία μιας επένδυσης. Τέλος, το έλλειμμα κεφαλαίου υπολογίζεται μαθηματικά ως εξής:

$$SRISK = 0.08 * DEBT - 0.92 * LRMES * MC$$

όπου,

- MC = η τρέχουσα κεφαλαιοποίηση των επενδύσεων του εκάστοτε χρηματοπιστωτικού ιδρύματος
- $DEBT$ = η λογιστική αξία του χρέους, η οποία υπολογίζεται ως η διαφορά της λογιστικής αξίας των περιουσιακών στοιχείων και της λογιστικής αξίας των μετοχών.

4.2 Ανάλυση Συστημικού Κινδύνου

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιάσουμε πληθώρα μέτρων κινδύνου και θα δούμε την συμπεριφορά τους σε μεγάλα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Χρησιμοποιώντας ιστορικά δεδομένα για τα μέτρα αυτά έχουμε την δυνατότητα να σχεδιάσουμε την μεταβαλλόμενη απόδοση κάθε ιδρύματος που μας ενδιαφέρει χωριστά.

Πιο συγκεκριμένα, όταν η αξία των κεφαλαίων ενός ιδρύματος αποτελεί ένα μικρό ποσοστό των εκκρεμών υποχρεώσεων του, αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα τη μη σωστή λειτουργία του. Βέβαια, σε περιόδους ομαλής οικονομικής κατάστασης των αγορών ενδέχεται το χρηματοπιστωτικό ίδρυμα να μην αντιμετωπίσει πρόβλημα. Όμως, σε αντίθετη περίπτωση όταν ο χρηματοπιστωτικός τομέας πλήττεται, η ανάγκη για αναζήτηση κεφαλαίων οδηγεί σε κρατική παρέμβαση. Η θεωρητική ανάλυση του μοντέλου αυτού από τους Acharayaetal. (2010), οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η έλλειψη κεφαλαίων είναι επιζήμια για την πραγματική οικονομία και η αποτυχία του ιδρύματος αυτού θα έχει επιπτώσεις στην πραγματική οικονομία. Συμπερασματικά, διαπιστώνουμε ότι ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα είναι συστημικά ριψοκίνδυνο εάν αντιμετωπίζει έλλειψη κεφαλαίων με ταυτόχρονη κρίση των αγορών.

Τέλος, η Συμβολή του Συστημικού Κινδύνου (SystemicRiskContribution), SRISK% είναι το ποσοστό της οικονομικής ανεπάρκειας ενός ιδρύματος σε περίπτωση χρηματοοικονομικής κρίσης της αγοράς. Σε μία κρίση, τα ιδρύματα που έχουν υψηλό ποσοστό ελλείμματος κεφαλαίων δεν είναι μόνο οι «μεγάλοι» χαμένοι στην κρίση αυτή, αλλά αποτελούν παράλληλα παράγοντες που δημιουργούν ή επεκτείνουν την κρίση αυτή. Κάποια από τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν, βρίσκονται ήδη κάτω από την προστασία της εκάστοτε κυβέρνησης και ο βαθμός επικινδυνότητας των ιδρυμάτων αυτών αντανακλά τα συνολικά κόστη στο σύστημα στην περίπτωση κατά την οποία οι κυβερνητικές εγγυήσεις αποσυρθούν.

U.S.SYSTEMICRISKMEASURES

Το καλοκαίρι του 2012 και πιο συγκεκριμένα στις 7/6/2012, τα δέκα πιο συστημικά ριψοκίνδυνα χρηματοοικονομικά ιδρύματα στις ΗΠΑ παρουσιάζονται στον πίνακα 26 σύμφωνα με τα εξής μέτρα συστημικού κινδύνου: η Συμβολή του Συστημικού Κινδύνου (SRISK%), το MES (MarginalExpectedShortfall), το βήτα (beta) και η μόχλευση (leverage).

Πίνακας 26.NUY Stern US Systemic Risk Rankings 7/6/2012 from V-LAB

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Θέση	SRISK%	SRISK (\$m)	MES	BETA	LVG
Bank of America	1	19.34	129,239	5.81	2.18	24.61
Citigroup	2	17.2	114,965	5.61	2.15	23.78
JP Morgan Chase	3	16.57	110,771	3.82	1.56	17.51
Goldman Sachs	4	7.26	48,505	3.98	1.57	19.16
Morgan Stanley	5	7.15	47,808	5.82	2.27	26.40
Met Life	6	7.08	47,305	4.39	1.70	24.47
Prudential Financial	7	5.63	37,617	3.72	1.48	27.86
Hartford Financial Services	8	3.04	20,337	5.00	1.98	39.57
American International Group	9	2.04	13,611	4.49	1.64	9.25
Lincoln National Corp	10	2.03	13,549	5.49	2.08	33.85

Το καλοκαίρι του 2012 και πιο συγκεκριμένα στις 7/6/2012, τα δέκα πιο συστημικά ριψοκίνδυνα χρηματοοικονομικά ιδρύματα στις ΗΠΑ παρουσιάζονται στον πίνακα 27 σύμφωνα με τα εξής μέτρα συστημικού κινδύνου: η Συμβολή του Συστημικού Κινδύνου (SRISK%), το LRMES (LongRunMarginalExpectedShortfall), το βήτα (beta) και η μόχλευση (leverage).

Πίνακας 27.NUY Stern USSystemicRiskRankings 7/6/2012

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Θέση	SRISK%	SRISK (\$m)	LRMES	BETA	LVG
JP Morgan Chase	1	17.75	136,922	71.76	1.56	17.51
Bank of America	2	17.11	132,008	68.52	2.18	24.61
Citigroup	3	15.87	122,39	74.03	2.15	23.78
Met Life	4	6.63	51,168	67.56	1.70	24.47
Morgan Stanley	5	6.56	50,611	75.81	2.27	26.40
Goldman Sachs	6	6.53	50,339	55.42	1.57	19.16

Prudential Financial	7	5.32	40,998	65.20	1.48	27.86
Hartford Financial Services	8	2.66	20,533	62.19	1.98	39.57
Wells Fargo	9	2.19	16,919	51.70	1.20	7.76
American International Group	10	2.13	16,407	60.98	1.64	9.25

Ο Πίνακας 28 παρέχει τις ίδιες ακριβώς πληροφορίες, με την ειδοποιό διαφορά ότι τα στοιχεία του είναι δύο εβδομάδες πριν την κατάρρευση της επενδυτικής τράπεζας LehmanBrothers, δηλαδή την 15^η Σεπτεμβρίου του 2008.

Πίνακας 28.NUY Stern US Systemic Risk Rankings 29/8/2008

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Θέση	SRISK%	SRISK (\$m)	LRMES	BETA	LVG
Citigroup	1	12.75	138,409	80.33	2.62	19.99
JP Morgan Chase	2	10.10	109,657	82.14	2.42	13.42
Bank of America	3	9.04	98,073	79.90	2.90	11.94
Morgan Stanley	4	6.48	70,323	77.40	2.09	23.01
Freddie Mae	5	6.34	68,808	82.54	5.02	297.76
Merril Lynch	6	6.31	68,437	84.78	3.43	22.45
Fannie Mae	7	6.18	67,114	93.38	5.56	115.68
American International	8	6.10	66,167	79.92	3.47	17.62
Goldman Sachs	9	5.32	57,692	58.07	1.70	16.99
Wachovia Bank	10	5.00	54,298	85.92	3.06	22.40
Lehman Brothers	11	4.39	47,67	86.55	5.00	55.88

EUROPEAN SYSTEMIC RISK MEASURES

Τα κορυφαία Ευρωπαϊκά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα βάσει της κατάταξης του συστημικού κινδύνου, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα. Τα ιδρύματα αυτά αντιπροσωπεύουν όλα τα μεγάλα έθνη της Ευρώπης και στέλνουν ένα σημαντικό μήνυμα σχετικά με την σοβαρότητα της πρόκλησης του Ευρωπαϊκού χρηματοπιστωτικού συστήματος.

Πίνακας 29. NUY Stern European Systemic Risk Rankings 7/6/2012

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Θέση	SRISK%	SRISK (\$m)	MES	BETA	LVG
Deutsche Bank AG	1	6.75	207,412	4.98	1.82	94.42
BNP Paribas	2	5.79	177,864	5.02	1.84	54.36
Barclays PLC	3	5.69	174,943	5.29	1.93	76.33
Credit Agricole SA	4	5.53	169,985	5.50	1.99	206.48
Royal Bank of Scotland Group PLC	5	5.03	154,771	4.29	1.57	60.54
ING Group NV	6	3.84	118,000	5.20	1.90	64.99
Societe Generale	7	3.63	111,562	5.45	1.99	90.82
Banco Santander SA	8	3.40	104,639	4.37	1.60	29.80
Lloyds Banking Group PLC	9	3.21	98,749	3.61	1.32	44.33
UBS AG-REG	10	3.17	97,382	3.91	1.43	36.55
Bank of Greece	42	0.47	14,562	1.88	0.69	689.59
National Bank of Greece	55	0.35	10,686	5.33	1.94	96.05
Eurobank Ergasias SA	67	0.25	7,664	6.10	2.22	225.10
Alpha Bank AE	75	0.18	5,635	4.43	1.61	101.57
Piraeus Bank SA	78	0.17	5,105	4.11	1.50	219.71
Bank of Cyprus Plc	89	0.12	3,541	3.55	1.24	84.60
Marfin Popular Bank PCL (Cyprus)	90	0.11	3,364	3.89	1.36	266.95
Agricultural Bank of Greece	94	0.09	2,655	4.50	1.63	86.41
TT Hellenic Postbank SA	109	0.05	1,604	4.70	1.62	168.21
Attica Bank	156	0.01	363	3.55	1.28	64.68

ASIAN SYSTEMIC RISK MEASURES

Τα δέκα κορυφαία Ασιατικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα βάσει της κατάταξης του συστημικού κινδύνου, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 30. NUY Stern Asian Systemic Risk Rankings 7/6/2012

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Θέση	SRISK%	SRISK(\$m)	MES	BETA	LVG
Mitsubishi UFJ Financial Group	1	13.57	157,624	2.01	0.73	38.41
Mizuho Financial Group Inc	2	10.97	127,44	1.77	0.63	50.35
Sumitomo Mitsui Financial Group	3	8.75	101,622	1.83	0.66	37.42
Bank of China Ltd-H	4	5.68	65,981	1.93	0.67	16.31
China Construction Bank-H	5	5.02	58,301	2.70	0.93	12.80
Agricultural Bank of China-A	6	4.52	52,518	0.89	0.30	16.04
Ind & Comm Bank of China-A	7	3.15	36,636	0.79	0.28	13.27
Resona Holdings Inc	8	2.86	33,243	1.72	0.62	50.72
Bank of Communications Co-H	9	2.74	31,882	2.61	0.91	18.06
National Australia Bank Ltd	10	2.34	27,13	2.42	0.88	23.5

AFRICAN SYSTEMIC RISK MEASURES

Τα δέκα κορυφαία Αφρικανικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα βάσει της κατάταξης του συστημικού κινδύνου, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 31. NUY Stern African Systemic Risk Rankings 7/6/2012

Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα	Θέση	SRISK%	SRISK (\$m)	MES	BETA	LVG
Investec Ltd	1	44.49	3,632	3.92	1.44	15.10
Standard Bank Group Ltd/South	2	26.66	2,176	3.04	1.12	8.92
ABSA Grop Ltd	3	10.4	849	3.14	1.15	8.42
MMI Holdings Ltd	4	9.74	795	2.97	1.08	10.64
Liberty Holdings Ltd	5	7.45	608	2.73	0.96	10.50
Ned Bank Group Ltd	6	1.26	103	2.95	1.08	7.88
Mauritius Commercial Bank	7	0.00	-766	0.20	0.07	4.93
Hosken Consolidated Investment	8	0.00	-827	2.05	0.72	1.41
First Bank of Nigeria PLC	9	0.00	-862	0.04	0.02	7.69
African Bank Investments Ltd	10	0.00	-1,146	3.66	1.34	2.70

ΜΕΡΟΣ ΠΕΜΠΤΟ:

5. Συμπεράσματα

Η ένταση και η διάρκεια της οικονομικής ύφεσης της Ελλάδας σε συνδυασμό με τις τεταμένες συνθήκες ρευστότητας στον ελληνικό τραπεζικό τομέα έχουν δημιουργήσει μεγάλη ανησυχία στο επίπεδο του συστημικού κινδύνου στο ελληνικό χρηματοπιστωτικό σύστημα. Αναγνωρίζοντας την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα σχετικά με αυτό το πολυδιάστατο θέμα, κάναμε χρήση τεσσάρων νέων εργαλείων εκτίμησης του κινδύνου αυτού για να παρακολουθήσουμε την εξέλιξη των οικονομικών συνθηκών στον ελληνικό τραπεζικό κλάδο.

Επιπροσθέτως, βάσει των αποτελεσμάτων που βρέθηκαν, ταξινομήθηκε το σύνολο των ελληνικών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων ανάλογα με την επικινδυνότητά τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να κατανοήσουμε το πόσο ριψοκίνδυνη είναι μία τράπεζα συγκριτικά με κάποια άλλη. Επίσης, αναλύθηκε η συμπεριφορά των μέτρων συστημικού κινδύνου για δύο ξένα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και ερμηνεύθηκαν οι επιπτώσεις μιας πιθανής εξαγοράς/συγχώνευσης μεταξύ των τραπεζών AlphaBank – Eurobank.

Εν κατακλείδι, παρατίθεται μία κατάταξη των σημαντικότερων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων σε παγκόσμια κλίμακα, με βάση τα μέτρα που αναλύθηκαν, προκειμένου να αποτυπωθεί και πρακτικά η συνολική επιρροή του συστημικού κινδύνου στην παγκόσμια οικονομία.

Με βάση την μελέτη του συστημικού κινδύνου για τα ελληνικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, διαπιστώνουμε ότι το σύνολο του τραπεζικού κλάδου αντιμετωπίζει ισχυρότατο πλήγμα κατά την τελευταία πενταετία, με αποτέλεσμα η ελληνική Αγορά να παρουσιάζει ύφεση και όπως διαφαίνεται η παγκόσμια οικονομική κρίση του 2007 δεν έχει κοπάσει ακόμη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

Α΄1. Υπολογισμοί μέτρου $\hat{\beta}$

Εδώ παρουσιάζονται οι μετρήσεις του μέτρου συστημικού κινδύνου $\hat{\beta}$ (beta) για όλα τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που εξετάζουμε στην παρούσα μελέτη κατά την τελευταία πενταετία (17/04/2007 – 5/04/2012). Όσον αφορά την Τράπεζα Proton το χρονικό εύρος της μελέτης είναι το διάστημα (17/04/2007 – 7/10/2011).

Αγροτική Τράπεζα

Dependent Variable: LCLOSEAGROTIKI
Method: Least Squares
Date: 05/10/12 Time: 12:23
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1244 after adjustments
HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 8.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001662	0.001218	-1.364119	0.1728
LCLOSEINDEX	1.357201	0.084657	16.03169	0.0000
R-squared	0.362847	Mean dependent var		-0.003762
Adjusted R-squared	0.362334	S.D. dependent var		0.048564
S.E. of regression	0.038781	Akaike info criterion		-3.660190
Sum squared resid	1.867882	Schwarz criterion		-3.651948
Log likelihood	2278.638	Hannan-Quinn criter.		-3.657091
F-statistic	707.2973	Durbin-Watson stat		1.799216
Prob(F-statistic)	0.000000			

Τράπεζα Alpha

Dependent Variable: LCLOSEALPHA
Method: Least Squares
Date: 05/13/12 Time: 12:39
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1244 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.46E-05	0.000951	-0.046929	0.9626
LCLOSEINDEX	1.668678	0.083867	19.89666	0.0000
R-squared	0.607807	Mean dependent var		-0.002627
Adjusted R-squared	0.607491	S.D. dependent var		0.046134
S.E. of regression	0.028903	Akaike info criterion		-4.248105
Sum squared resid	1.037579	Schwarz criterion		-4.239864
Log likelihood	2644.321	Hannan-Quinn criter.		-4.245006
F-statistic	1924.806	Durbin-Watson stat		1.776784
Prob(F-statistic)	0.000000			

Τράπεζα Attica

Dependent Variable: LCLOSEATTICA
Method: Least Squares
Date: 05/13/12 Time: 12:44
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1244 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000437	0.000958	-0.456470	0.6481
LCLOSEINDEX	1.225379	0.071995	17.02032	0.0000
R-squared	0.412340	Mean dependent var	-0.002333	
Adjusted R-squared	0.411866	S.D. dependent var	0.041132	
S.E. of regression	0.031544	Akaike info criterion	-4.073264	
Sum squared resid	1.235815	Schwarz criterion	-4.065023	
Log likelihood	2535.570	Hannan-Quinn criter.	-4.070165	
F-statistic	871.4656	Durbin-Watson stat	1.803940	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Τράπεζα Κύπρου

Dependent Variable: LCLOSEBANKOFCYPRUS
Method: Least Squares
Date: 05/13/12 Time: 12:47
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1244 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000334	0.000730	-0.457434	0.6474
LCLOSEINDEX	1.251992	0.048662	25.72824	0.0000
R-squared	0.526304	Mean dependent var	-0.002271	
Adjusted R-squared	0.525922	S.D. dependent var	0.037198	
S.E. of regression	0.025612	Akaike info criterion	-4.489906	
Sum squared resid	0.814719	Schwarz criterion	-4.481665	
Log likelihood	2794.722	Hannan-Quinn criter.	-4.486807	
F-statistic	1379.934	Durbin-Watson stat	1.987298	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Τράπεζα της Ελλάδος

Dependent Variable: LCLOSEBANKOFGREECE
Method: Least Squares
Date: 05/13/12 Time: 12:48
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1244 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000328	0.000443	-0.740632	0.4591
LCLOSEINDEX	0.697822	0.051259	13.61376	0.0000
R-squared	0.438192	Mean dependent var	-0.001408	
Adjusted R-squared	0.437739	S.D. dependent var	0.022722	
S.E. of regression	0.017038	Akaike info criterion	-5.305144	
Sum squared resid	0.360541	Schwarz criterion	-5.296902	
Log likelihood	3301.799	Hannan-Quinn criter.	-5.302045	
F-statistic	968.7186	Durbin-Watson stat	1.945259	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Εθνική Τράπεζα

Dependent Variable: LCLOSEETHNIKI
Method: Least Squares
Date: 05/13/12 Time: 12:49
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1244 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000172	0.000592	0.290915	0.7712
LCLOSEINDEX	1.516140	0.056485	26.84167	0.0000
R-squared	0.729460	Mean dependent var		-0.002174
Adjusted R-squared	0.729242	S.D. dependent var		0.038263
S.E. of regression	0.019910	Akaike info criterion		-4.993615
Sum squared resid	0.492323	Schwarz criterion		-4.985374
Log likelihood	3108.029	Hannan-Quinn criter.		-4.990517
F-statistic	3348.820	Durbin-Watson stat		1.881279
Prob(F-statistic)	0.000000			

Τράπεζα Eurobank

Dependent Variable: LCLOSEEUROBANK
Method: Least Squares
Date: 05/13/12 Time: 12:50
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1244 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000389	0.000944	-0.412421	0.6801
LCLOSEINDEX	1.758295	0.084112	20.90434	0.0000
R-squared	0.624681	Mean dependent var		-0.003110
Adjusted R-squared	0.624379	S.D. dependent var		0.047951
S.E. of regression	0.029388	Akaike info criterion		-4.214842
Sum squared resid	1.072672	Schwarz criterion		-4.206600
Log likelihood	2623.631	Hannan-Quinn criter.		-4.211743
F-statistic	2067.186	Durbin-Watson stat		1.764962
Prob(F-statistic)	0.000000			

Γενική Τράπεζα

Dependent Variable: LCLOSEGENIKI
Method: Least Squares
Date: 05/13/12 Time: 12:51
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1244 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.003000	0.001325	-2.264809	0.0237
LCLOSEINDEX	1.269592	0.073265	17.32868	0.0000
R-squared	0.276220	Mean dependent var		-0.004965
Adjusted R-squared	0.275637	S.D. dependent var		0.052068
S.E. of regression	0.044315	Akaike info criterion		-3.393383
Sum squared resid	2.439058	Schwarz criterion		-3.385142
Log likelihood	2112.684	Hannan-Quinn criter.		-3.390284
F-statistic	473.9903	Durbin-Watson stat		1.935187
Prob(F-statistic)	0.000000			

Τράπεζα Cyprus Popular

Dependent Variable: LCLOSEMARFINPOP
Method: Least Squares
Date: 05/13/12 Time: 12:53
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1244 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000737	0.000683	-1.078870	0.2809
LCLOSEINDEX	1.300819	0.051354	25.33052	0.0000
R-squared	0.551221	Mean dependent var		-0.002750
Adjusted R-squared	0.550859	S.D. dependent var		0.037765
S.E. of regression	0.025309	Akaike info criterion		-4.513681
Sum squared resid	0.795578	Schwarz criterion		-4.505440
Log likelihood	2809.510	Hannan-Quinn criter.		-4.510582
F-statistic	1525.506	Durbin-Watson stat		2.047402
Prob(F-statistic)	0.000000			

Τράπεζα Πειραιώς

Dependent Variable: LCLOSEPIRAEUS
Method: Least Squares
Date: 05/13/12 Time: 12:54
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1244 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000752	0.000917	-0.819798	0.4125
LCLOSEINDEX	1.562151	0.074389	20.99982	0.0000
R-squared	0.574765	Mean dependent var		-0.003169
Adjusted R-squared	0.574422	S.D. dependent var		0.044413
S.E. of regression	0.028974	Akaike info criterion		-4.243256
Sum squared resid	1.042622	Schwarz criterion		-4.235015
Log likelihood	2641.306	Hannan-Quinn criter.		-4.240158
F-statistic	1678.735	Durbin-Watson stat		1.799433
Prob(F-statistic)	0.000000			

Τράπεζα Proton

Dependent Variable: LCLOSEPROTON
Method: Least Squares
Date: 05/13/12 Time: 12:55
Sample (adjusted): 4/18/2007 10/07/2011
Included observations: 1119 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=6)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001584	0.001308	-1.211387	0.2260
LCLOSEINDEX	1.245432	0.101059	12.32382	0.0000
R-squared	0.350608	Mean dependent var		-0.003670
Adjusted R-squared	0.350026	S.D. dependent var		0.044831
S.E. of regression	0.036143	Akaike info criterion		-3.800884
Sum squared resid	1.459151	Schwarz criterion		-3.791912
Log likelihood	2128.595	Hannan-Quinn criter.		-3.797493
F-statistic	603.0692	Durbin-Watson stat		1.704350
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο

Dependent Variable: LCLOSETT
Method: Least Squares
Date: 05/13/12 Time: 12:55
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1244 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000627	0.001055	-0.594224	0.5525
LCLOSEINDEX	1.474606	0.082198	17.93978	0.0000
R-squared	0.475452	Mean dependent var		-0.002909
Adjusted R-squared	0.475029	S.D. dependent var		0.046095
S.E. of regression	0.033398	Akaike info criterion		-3.959013
Sum squared resid	1.385390	Schwarz criterion		-3.950772
Log likelihood	2464.506	Hannan-Quinn criter.		-3.955914
F-statistic	1125.752	Durbin-Watson stat		1.804162
Prob(F-statistic)	0.000000			

Deutsche Bank

Dependent Variable: LCLOSEDEUTSCHE
Method: Least Squares
Date: 05/29/12 Time: 12:01
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1263 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000799	0.000582	-1.372783	0.1701
LCLOSEDAX	1.500549	0.103066	14.55909	0.0000
R-squared	0.581865	Mean dependent var		-0.000896
Adjusted R-squared	0.581533	S.D. dependent var		0.033777
S.E. of regression	0.021850	Akaike info criterion		-4.807652
Sum squared resid	0.602028	Schwarz criterion		-4.799511
Log likelihood	3038.032	Hannan-Quinn criter.		-4.804593
F-statistic	1754.770	Durbin-Watson stat		1.768504
Prob(F-statistic)	0.000000			

BNP Paribas Bank

Dependent Variable: LCLOSEBNP
Method: Least Squares
Date: 05/29/12 Time: 11:55
Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012
Included observations: 1274 after adjustments
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.77E-05	0.000594	-0.130811	0.8959
LCLOSECAC	1.462294	0.086423	16.92026	0.0000
R-squared	0.611181	Mean dependent var		-0.000730
Adjusted R-squared	0.610875	S.D. dependent var		0.033522
S.E. of regression	0.020911	Akaike info criterion		-4.895493
Sum squared resid	0.556219	Schwarz criterion		-4.887408
Log likelihood	3120.429	Hannan-Quinn criter.		-4.892456
F-statistic	1999.444	Durbin-Watson stat		1.845631
Prob(F-statistic)	0.000000			

Τράπεζα Alpha - Eurobank

Dependent Variable: LCLOSEAE

Method: Least Squares

Date: 06/24/12 Time: 01:25

Sample (adjusted): 4/18/2007 4/05/2012

Included observations: 1244 after adjustments

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=7)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000217	0.000891	-0.243437	0.8077
LCLOSEINDEX	1.713487	0.081439	21.04003	0.0000
R-squared	0.665426	Mean dependent var		-0.002868
Adjusted R-squared	0.665157	S.D. dependent var		0.045276
S.E. of regression	0.026199	Akaike info criterion		-4.444575
Sum squared resid	0.852502	Schwarz criterion		-4.436334
Log likelihood	2766.526	Hannan-Quinn criter.		-4.441476
F-statistic	2470.184	Durbin-Watson stat		1.703599
Prob(F-statistic)	0.000000			

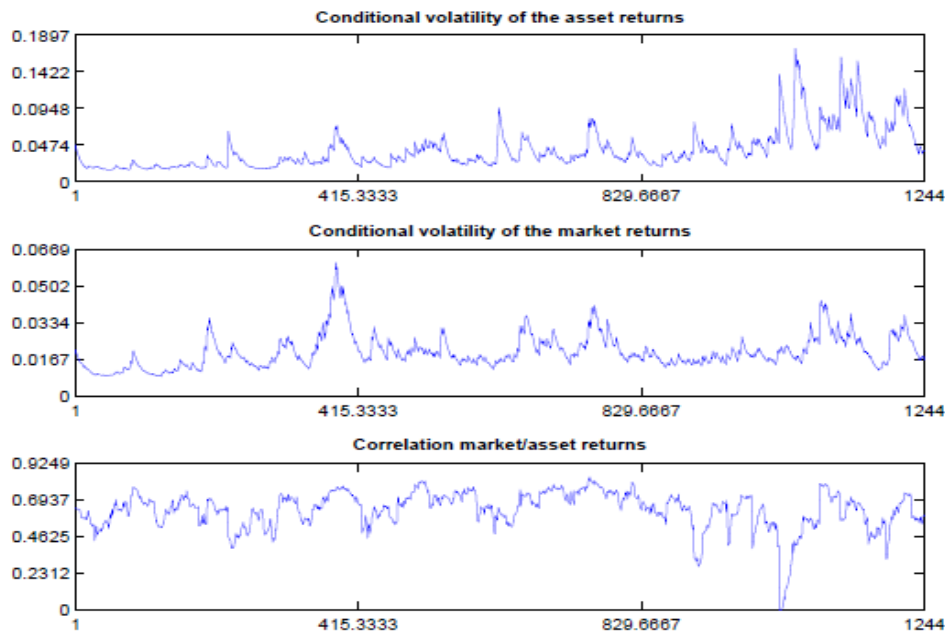
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'

Β'1. Υπολογισμοί μέτρων ΔCoVaR (DCC), ΔCoVaR (quantileregression) και MES

Εδώ παρουσιάζονται οι μετρήσεις των μέτρων συστημικού κινδύνου για όλα τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που εξετάζουμε στην παρούσα μελέτη κατά την τελευταία πενταετία (17/04/2007 – 5/04/2012) για 1% επίπεδο σημαντικότητας.

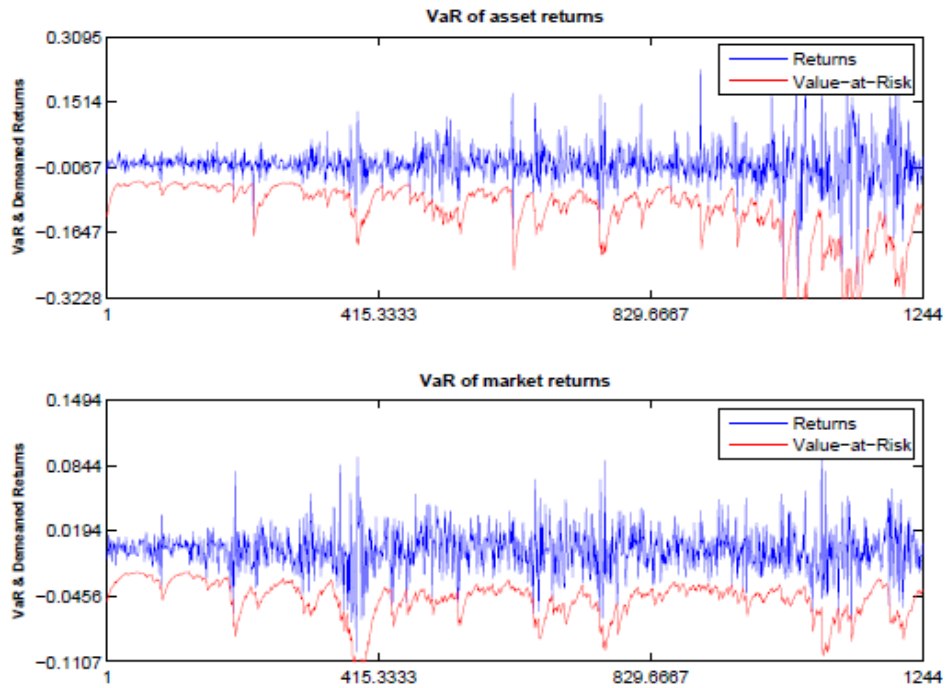
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Αγροτικής Τράπεζας, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών (ΧΑΑ) και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

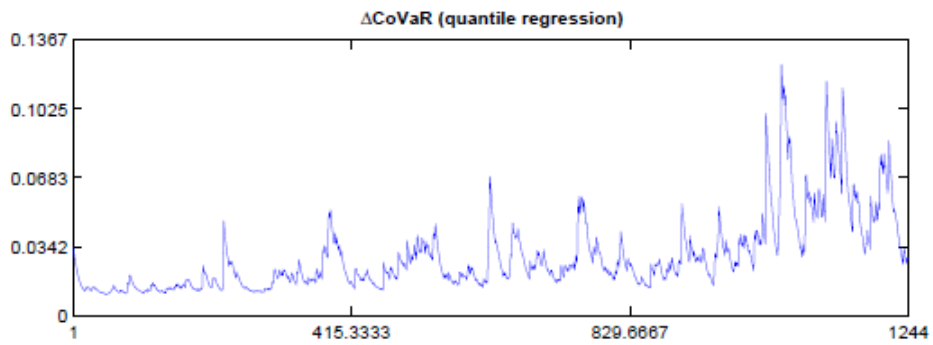
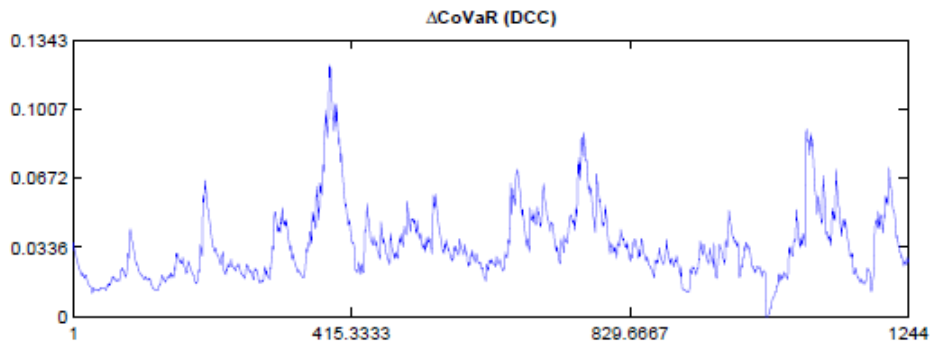
Μεταβλητότητα Αγροτικής Τράπεζας



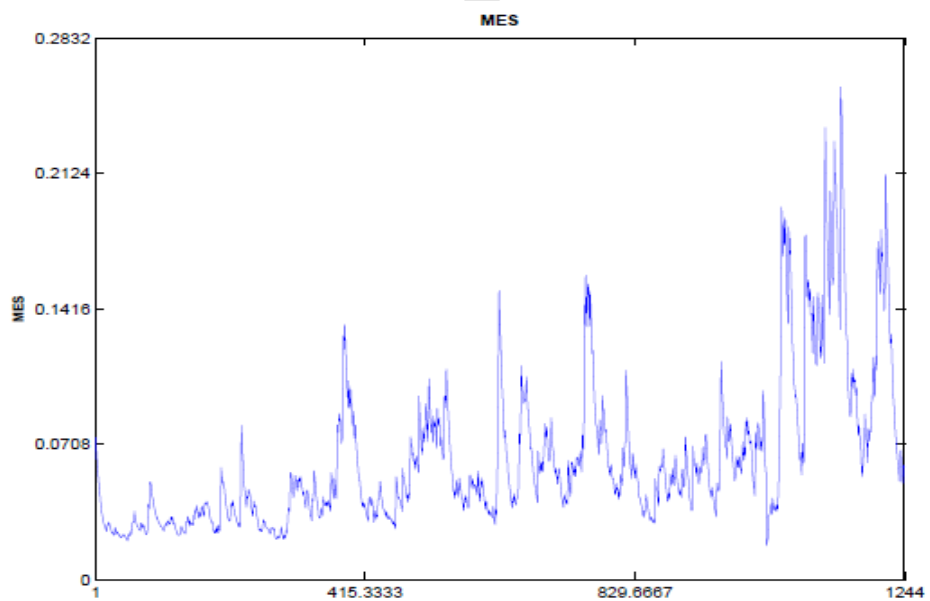
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Αγροτικής Τράπεζας και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Αγροτικής Τράπεζας - Γενικού Δείκτη Χ.Α.





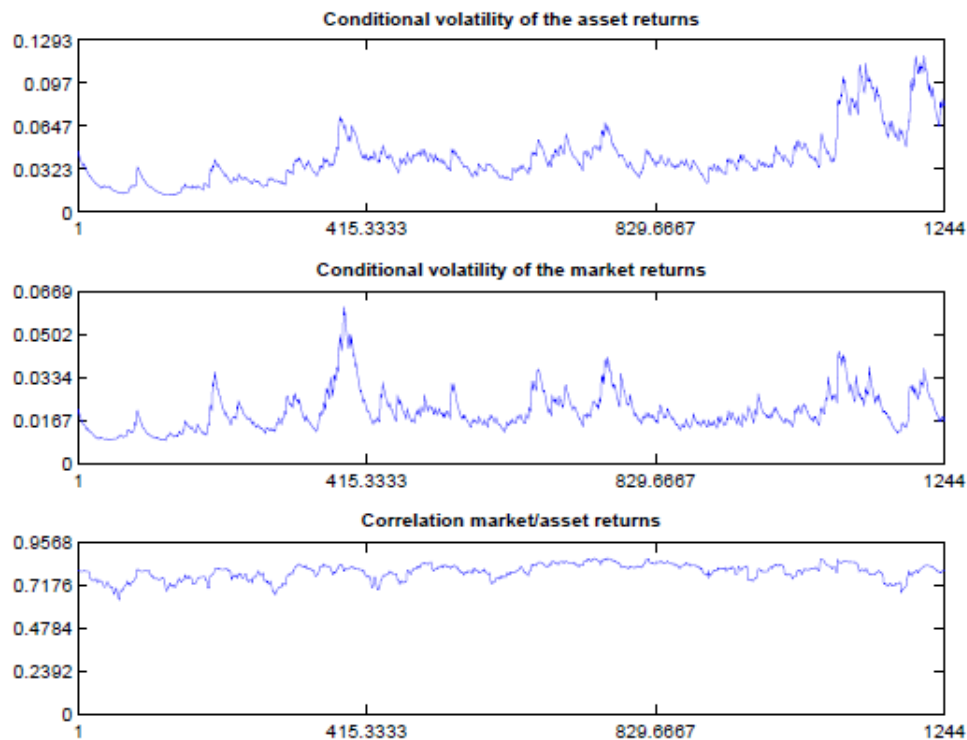
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0346$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0295$



- Μέσο $\text{MES} = 0.0629$

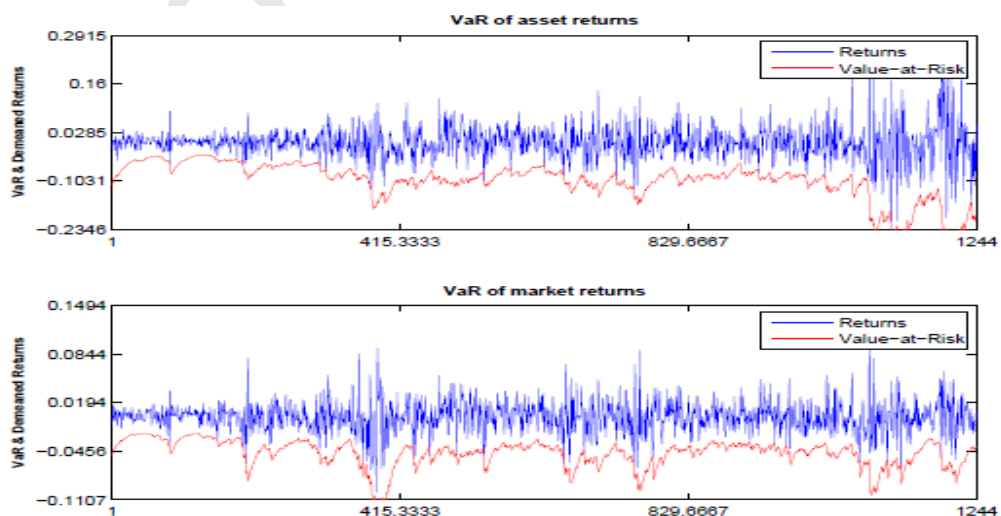
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Alpha, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

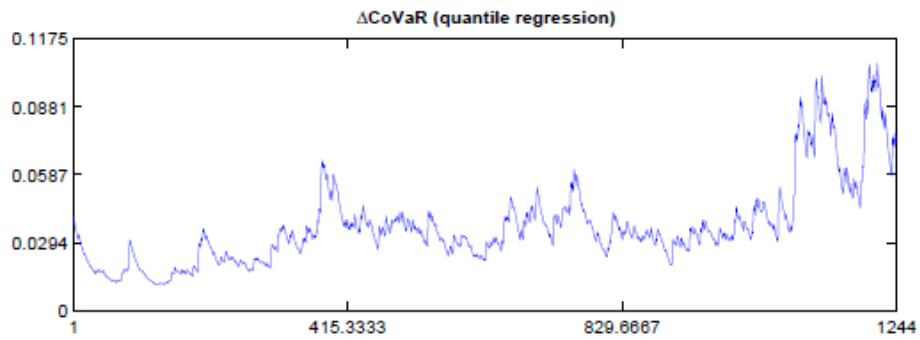
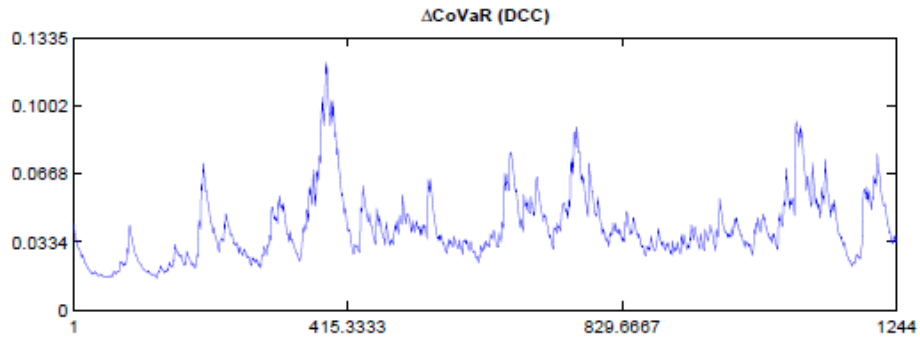
Μεταβλητότητα Τράπεζας Alpha



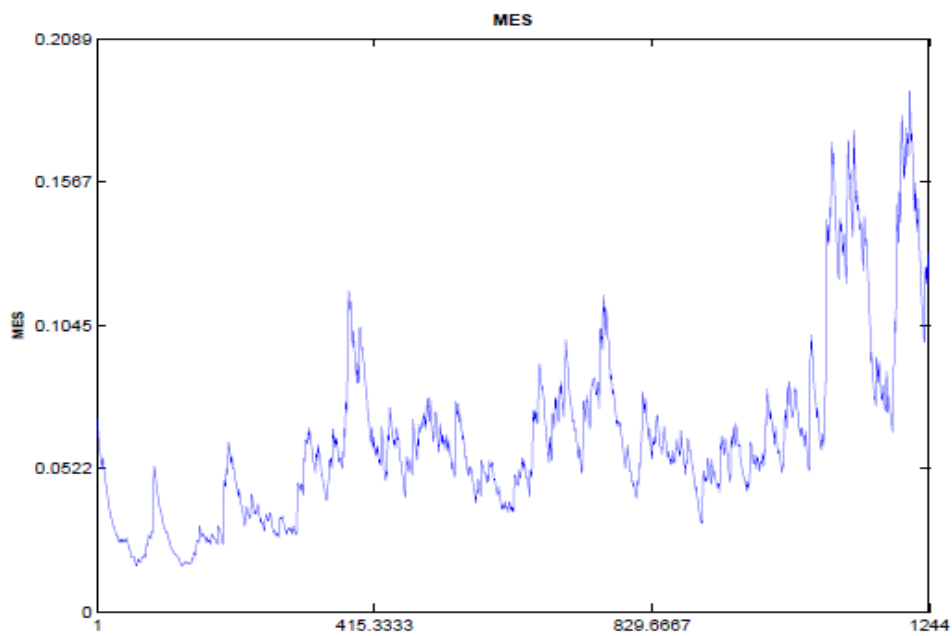
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Alpha και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Τράπεζας Alpha - Γενικού Δείκτη Χ.Α.





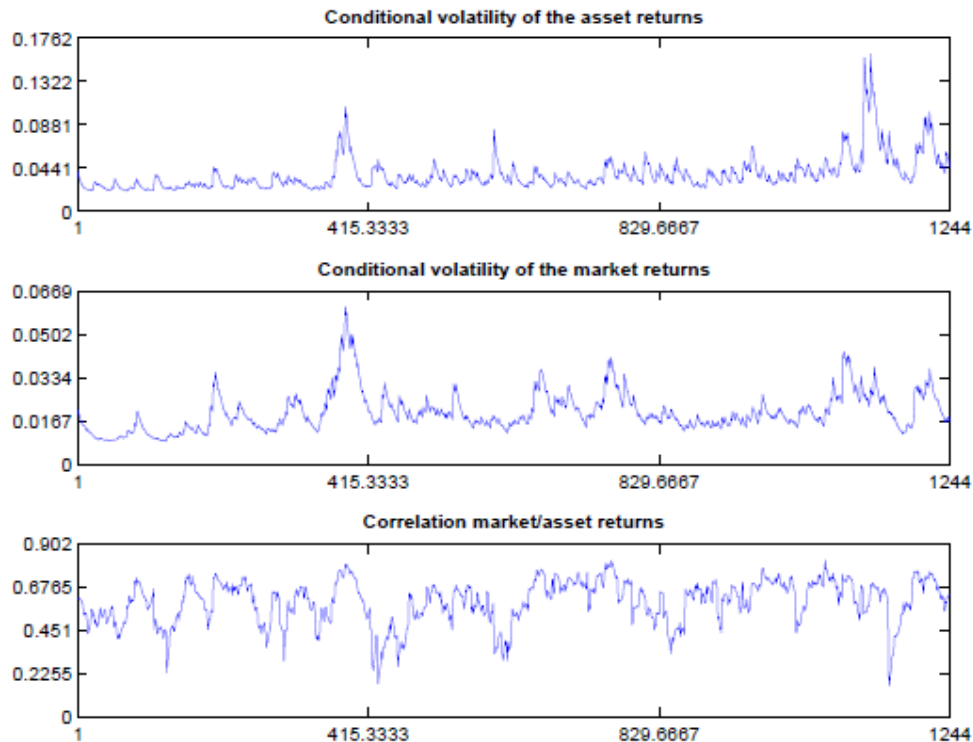
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0403$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0368$



- Μέσο MES = 0.0631

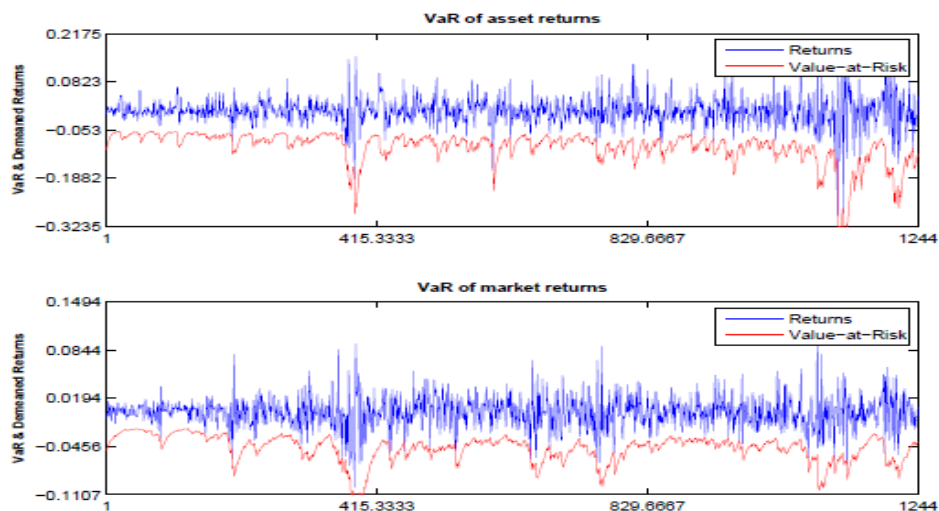
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Attica, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

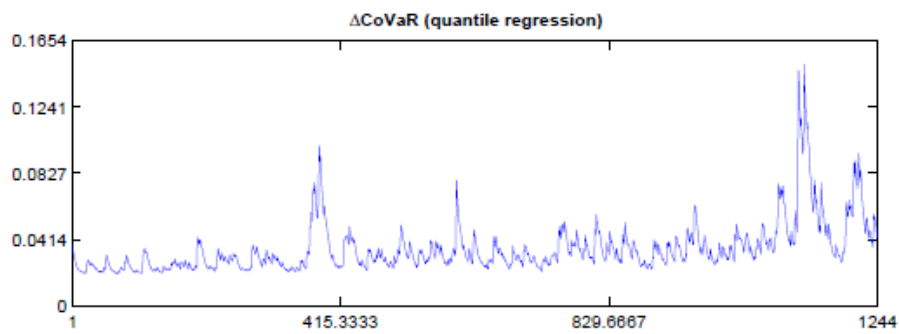
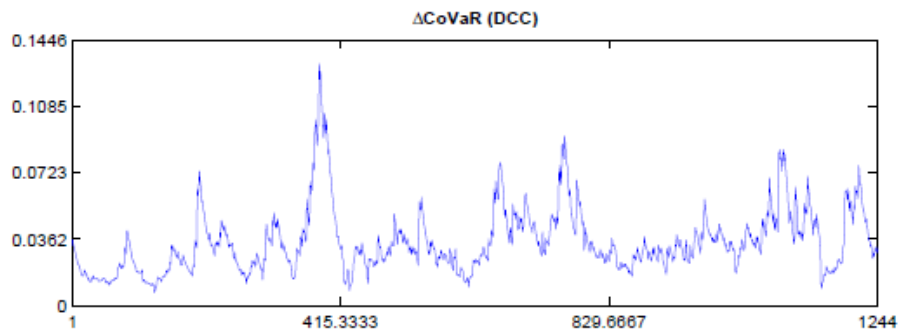
Μεταβλητότητα Τράπεζας Attica



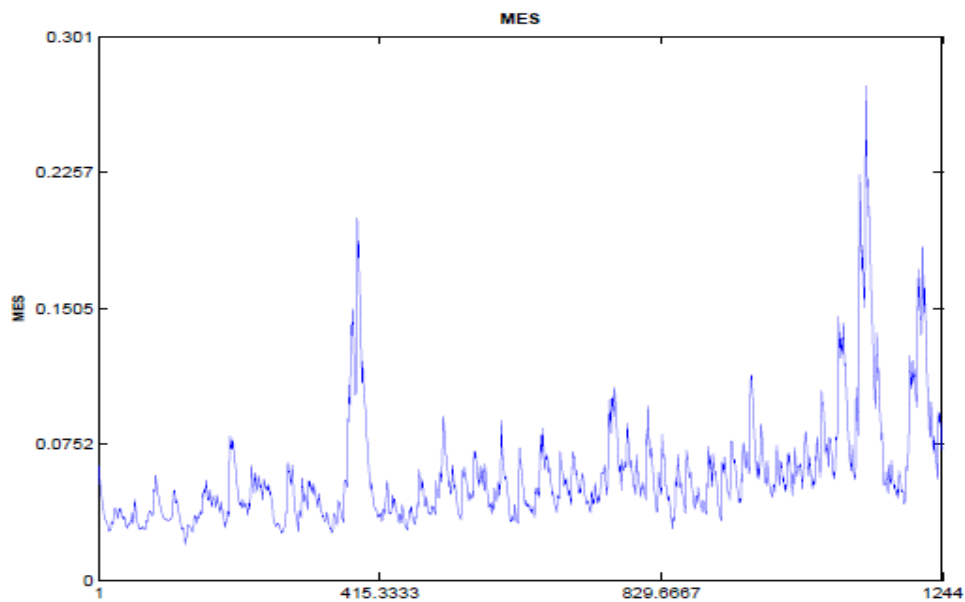
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Attica και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Τράπεζας Attica - Γενικού Δείκτη Χ.Α.





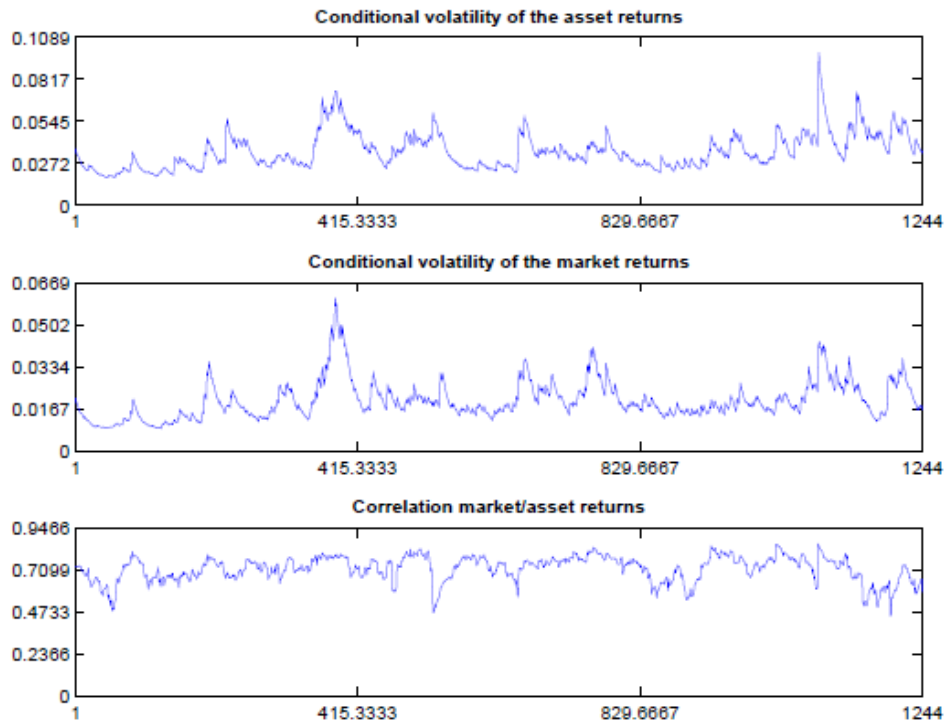
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0346$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0358$



- Μέσο $\text{MES} = 0.0581$

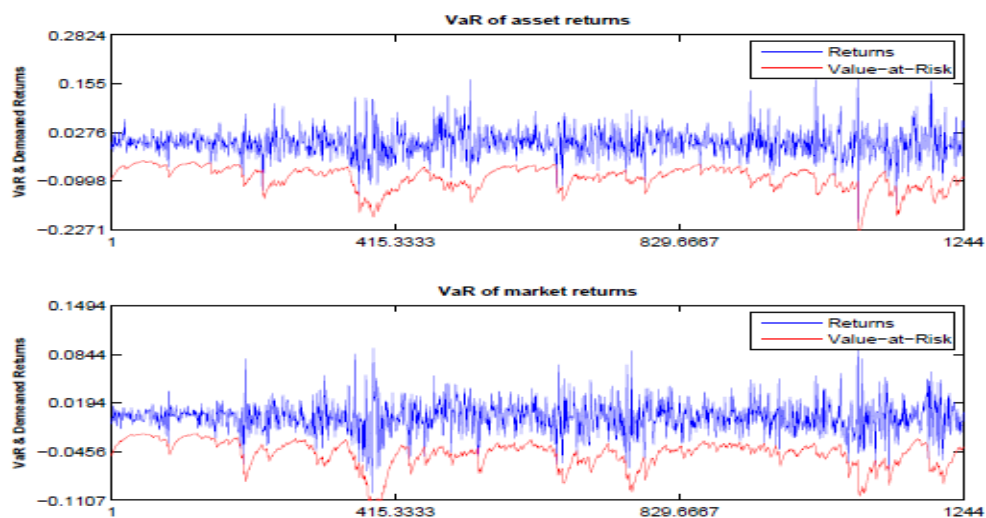
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Κύπρου, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

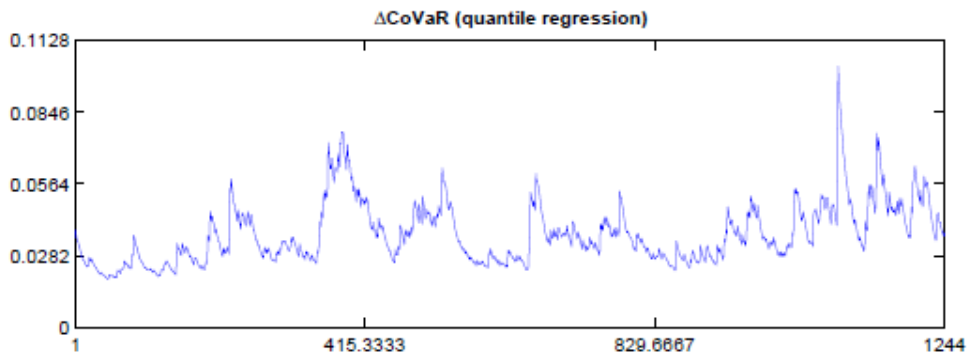
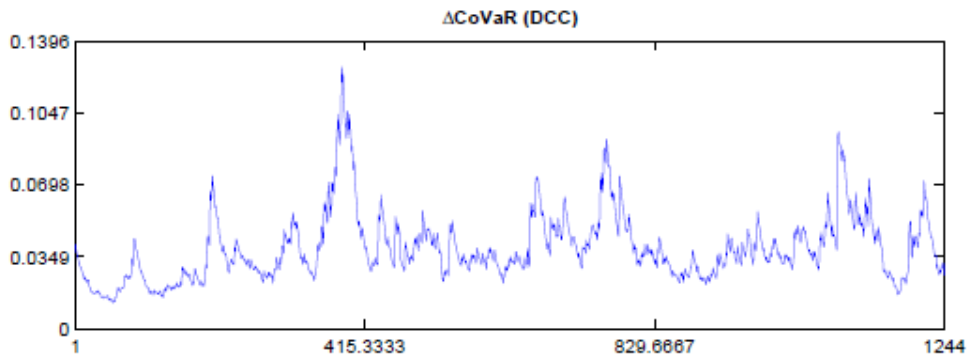
Μεταβλητότητα Τράπεζας Κύπρου



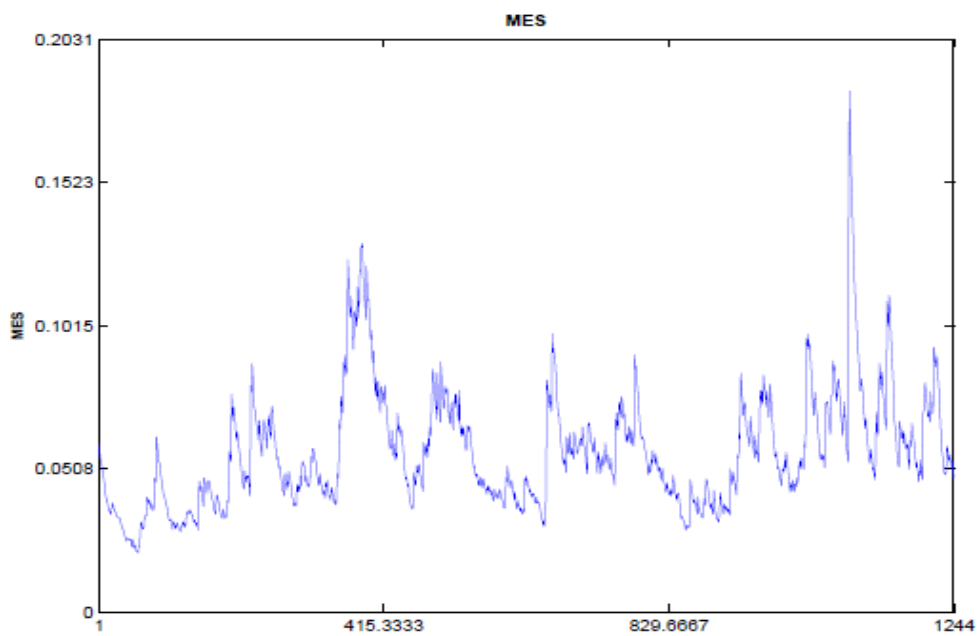
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Κύπρου και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Τράπεζας Κύπρου - Γενικού Δείκτη Χ.Α.





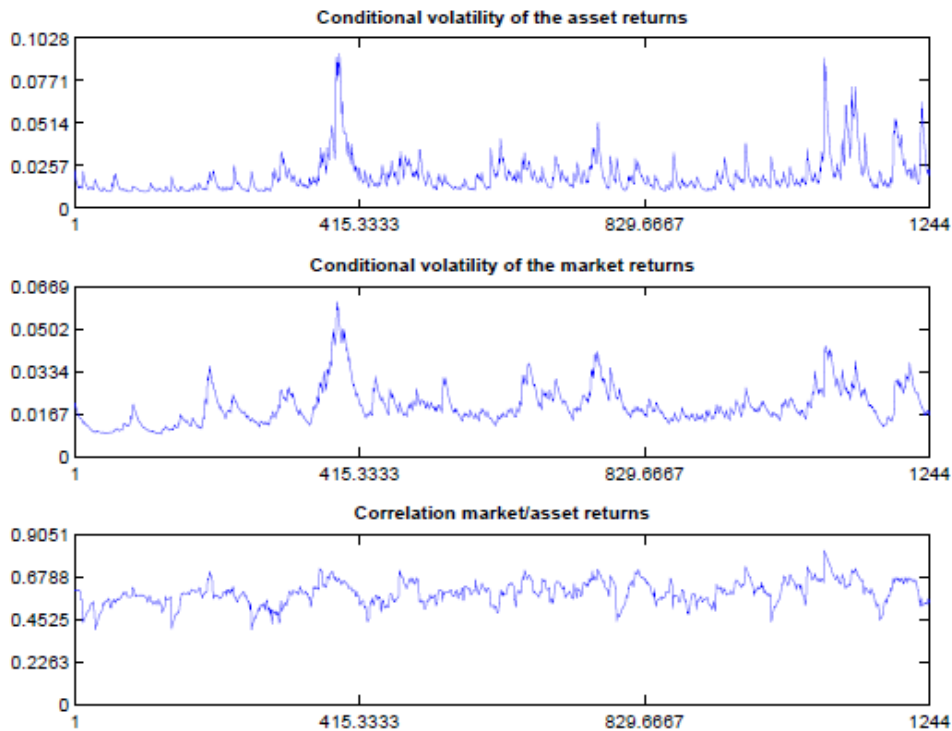
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0391$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0369$



- Μέσο MES = 0.0566

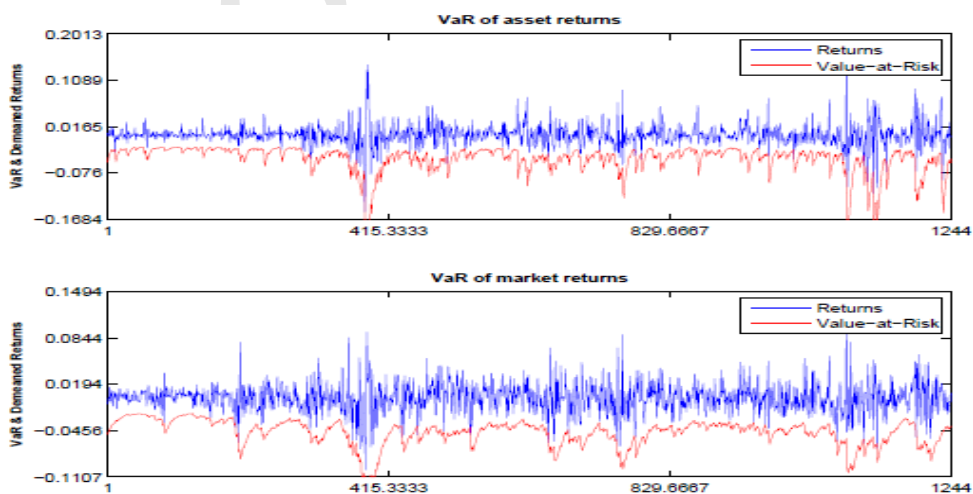
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας της Ελλάδος, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

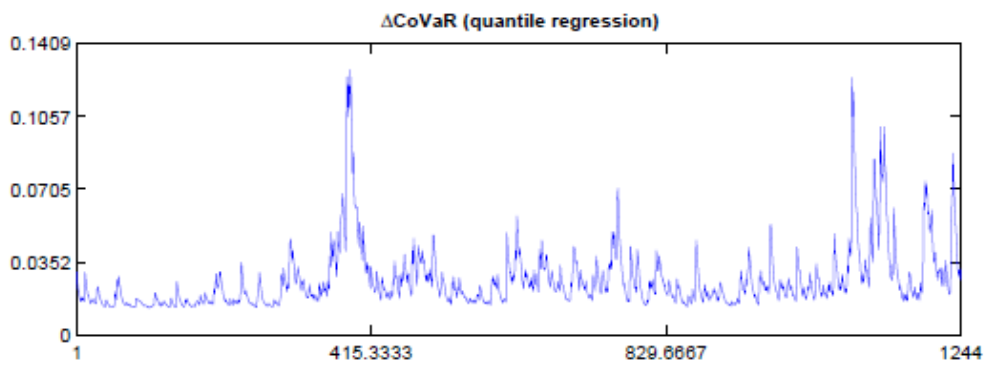
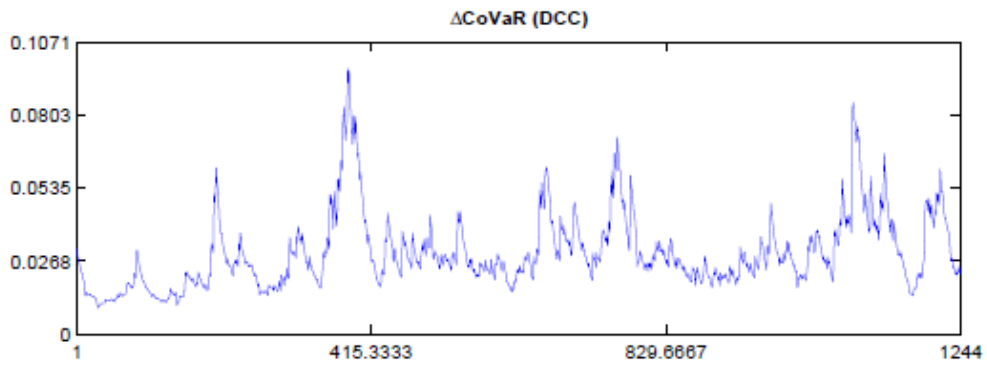
Μεταβλητότητα Τράπεζας της Ελλάδος



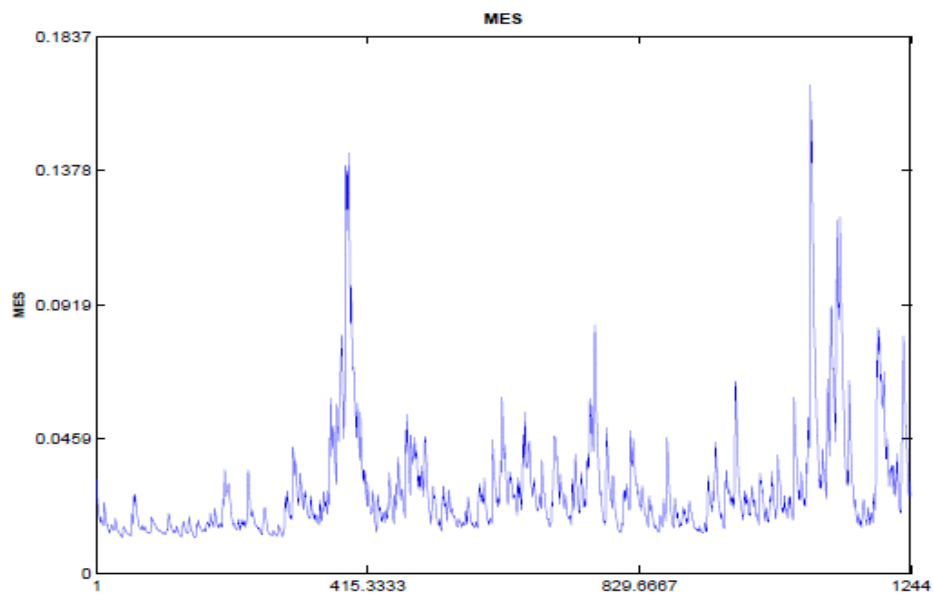
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας της Ελλάδος και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Τράπεζας της Ελλάδος - Γενικού Δείκτη Χ.Α.





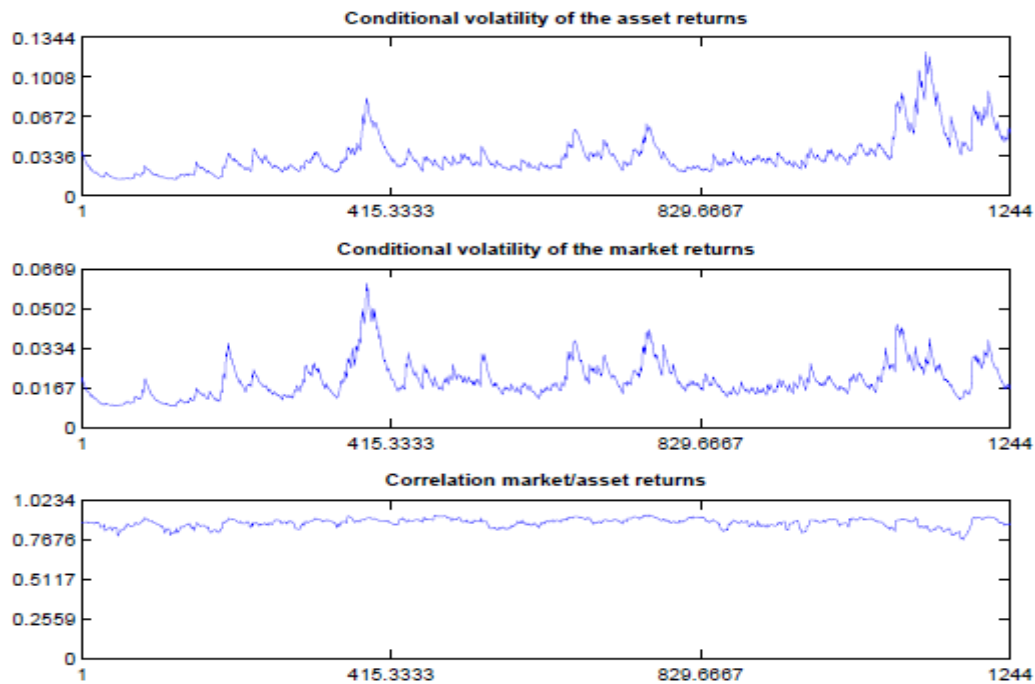
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0298$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0269$



- Μέσο MES = 0.0283

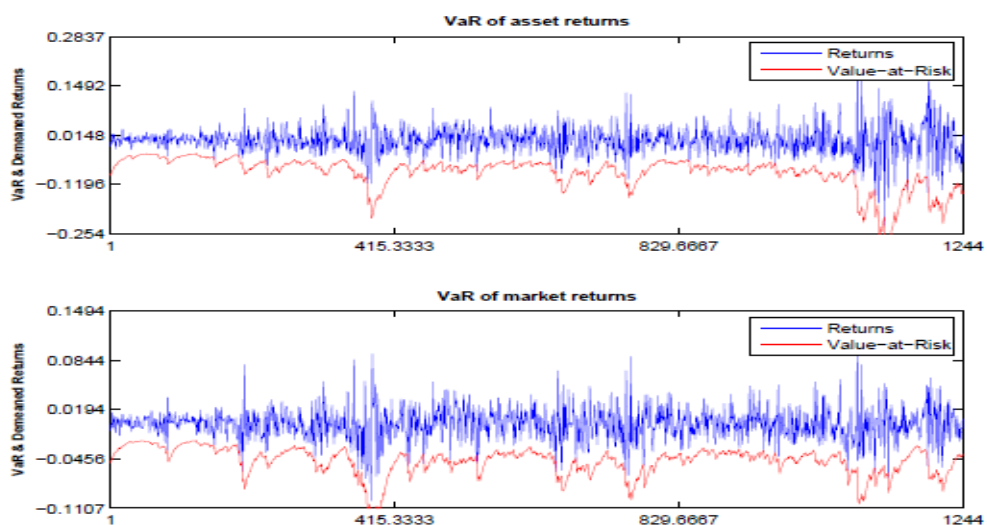
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Εθνικής Τράπεζας, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

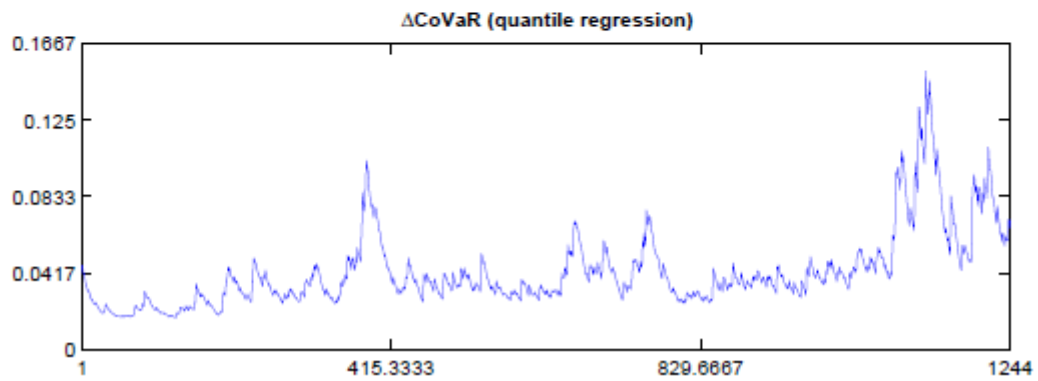
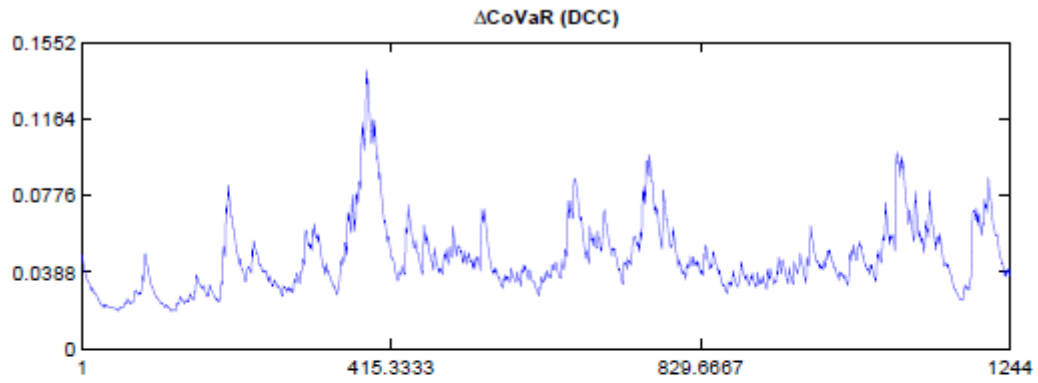
Μεταβλητότητα Εθνικής Τράπεζας



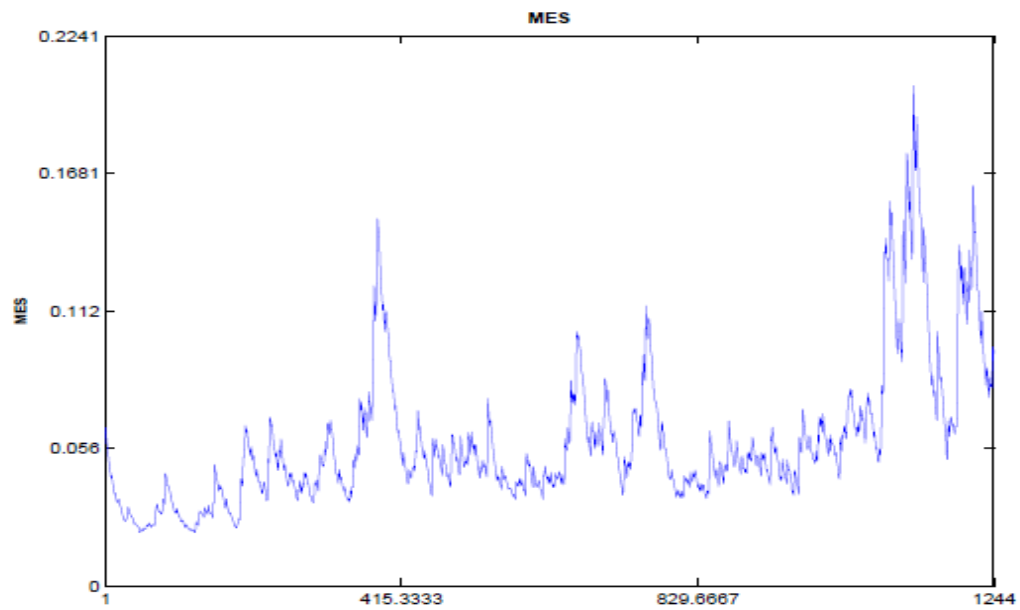
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Εθνικής Τράπεζας και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Εθνικής Τράπεζας-Γενικού Δείκτη Χ.Α.





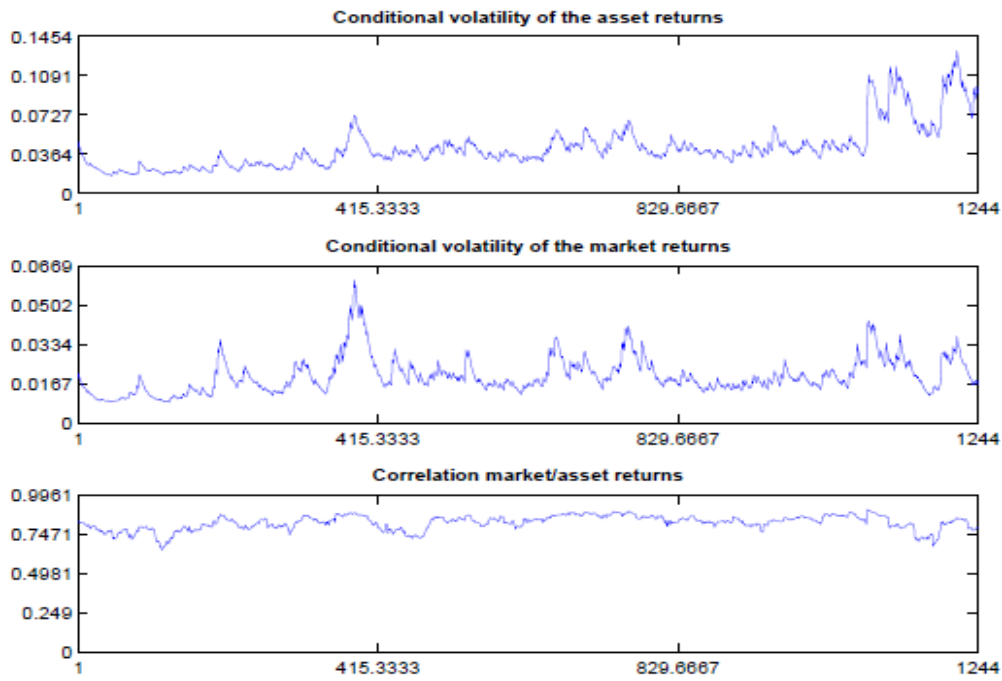
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0458$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0425$



- Μέσο MES = 0.0589

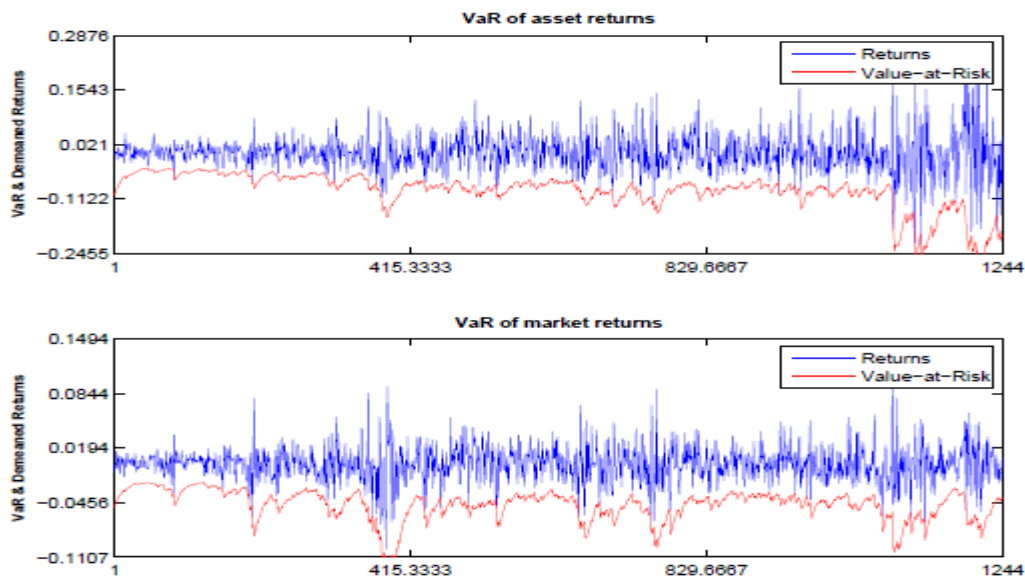
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Eurobank, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

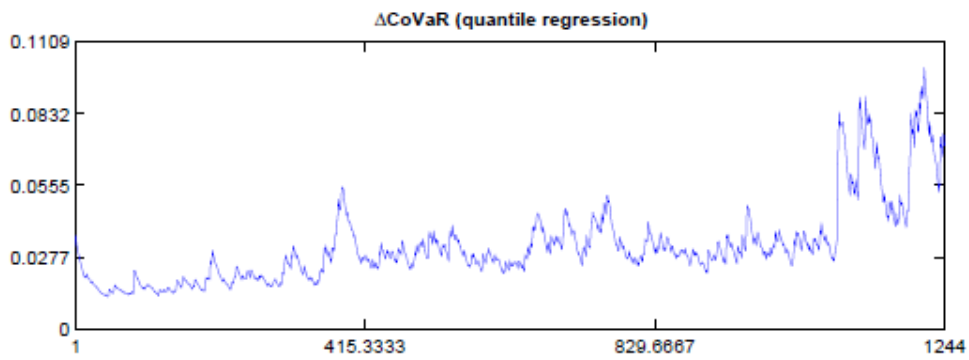
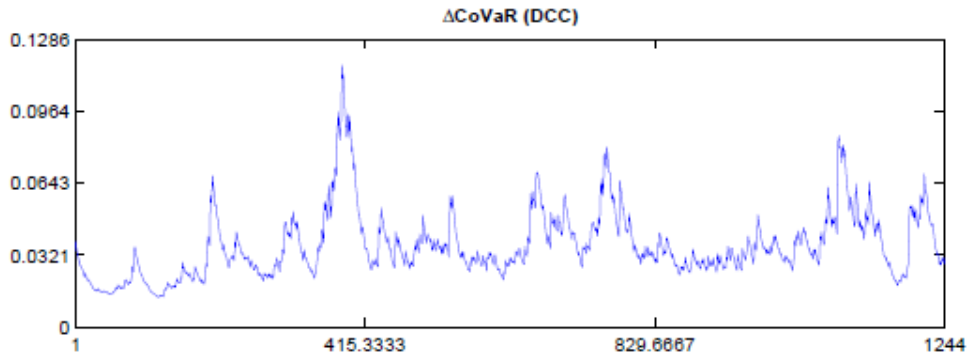
Μεταβλητότητα Τράπεζας Eurobank



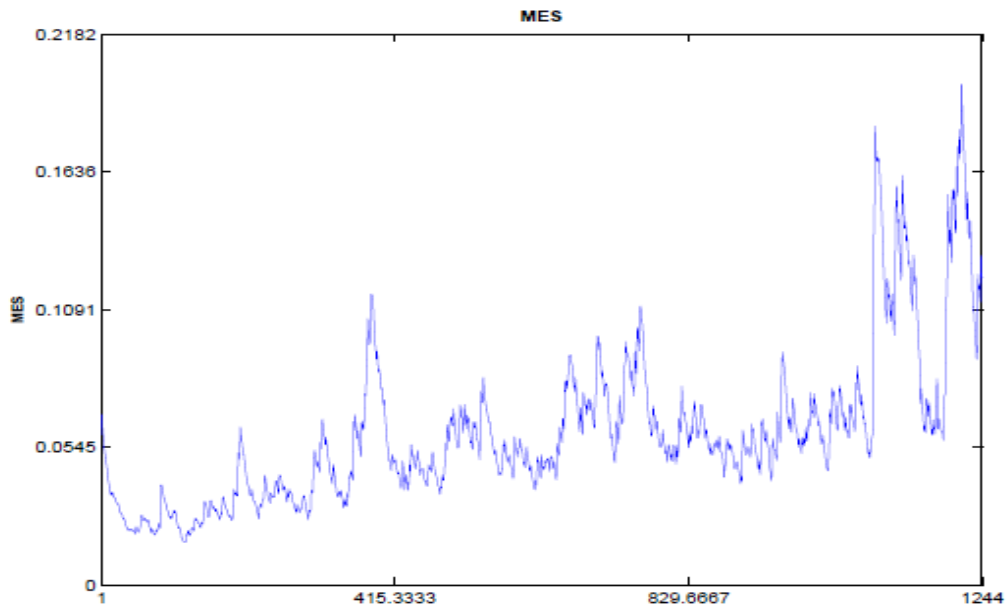
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Eurobank και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Τράπεζας Eurobank - Γενικού Δείκτη Χ.Α.





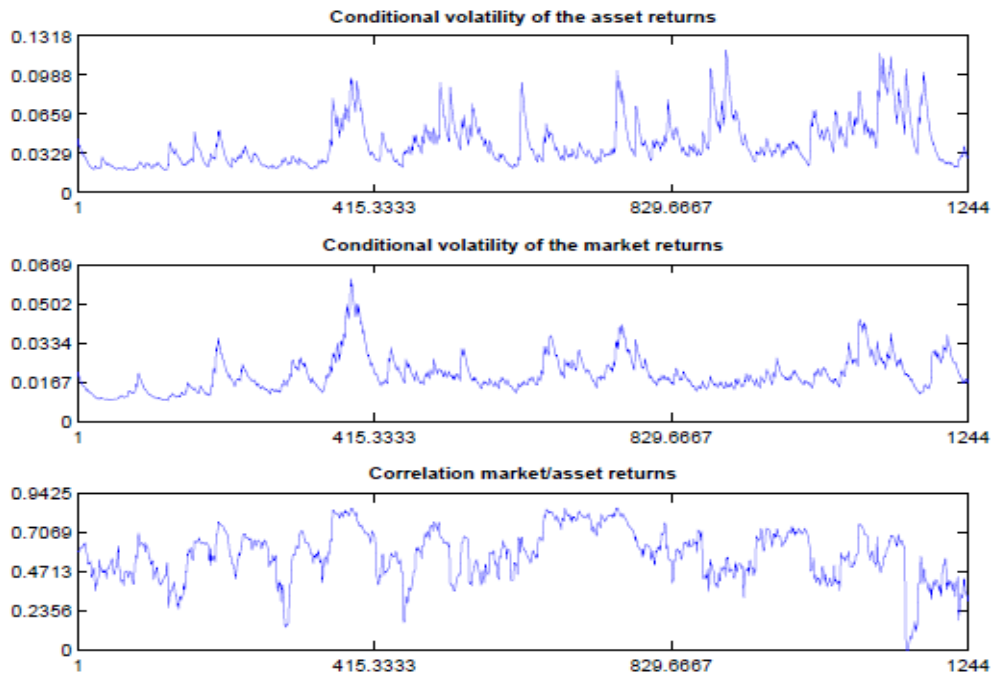
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0364$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0323$



- Μέσο $\text{MES} = 0.0605$

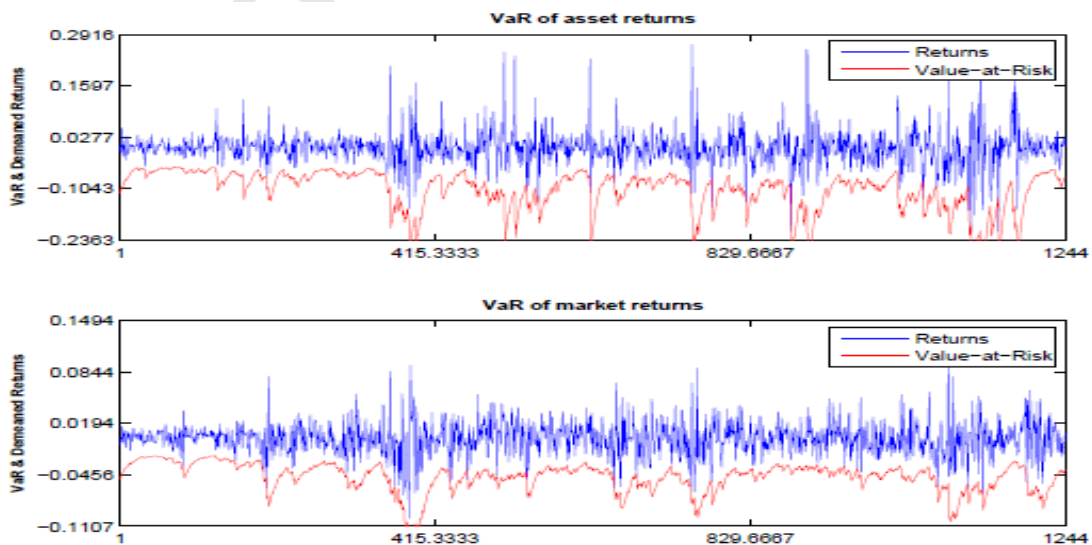
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Γενικής Τράπεζας, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

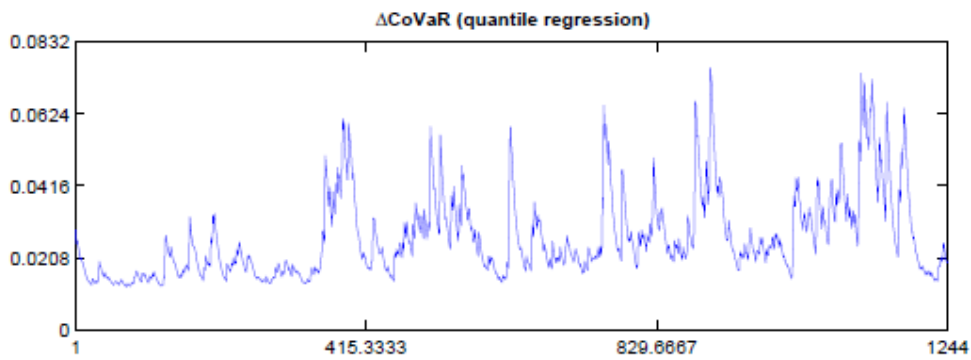
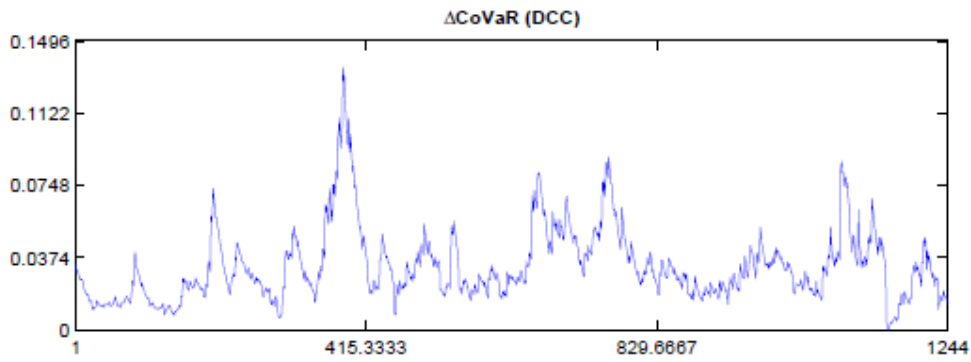
Μεταβλητότητα Γενικής Τράπεζας



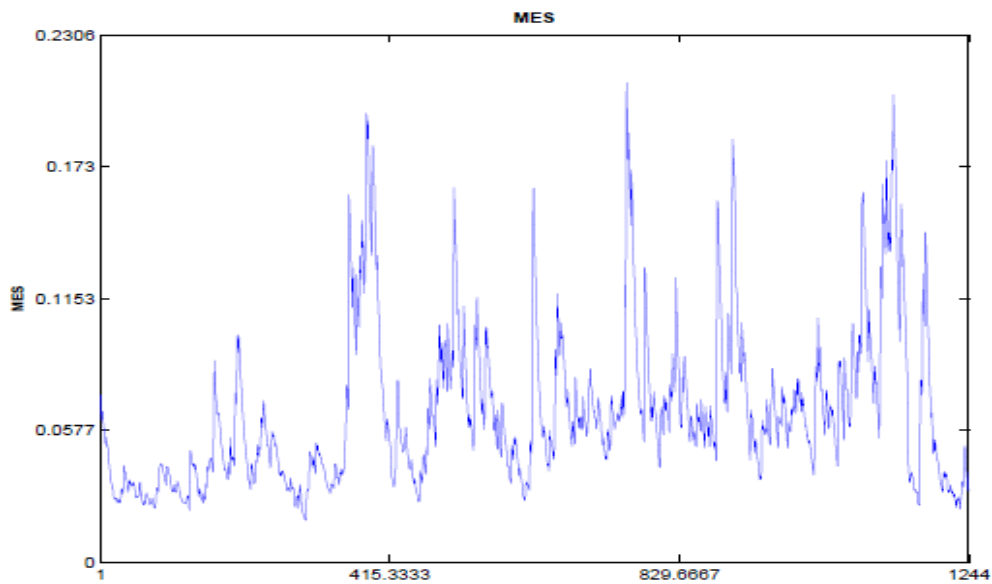
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Γενικής Τράπεζας και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Γενικής Τράπεζας - Γενικού Δείκτη Χ.Α.





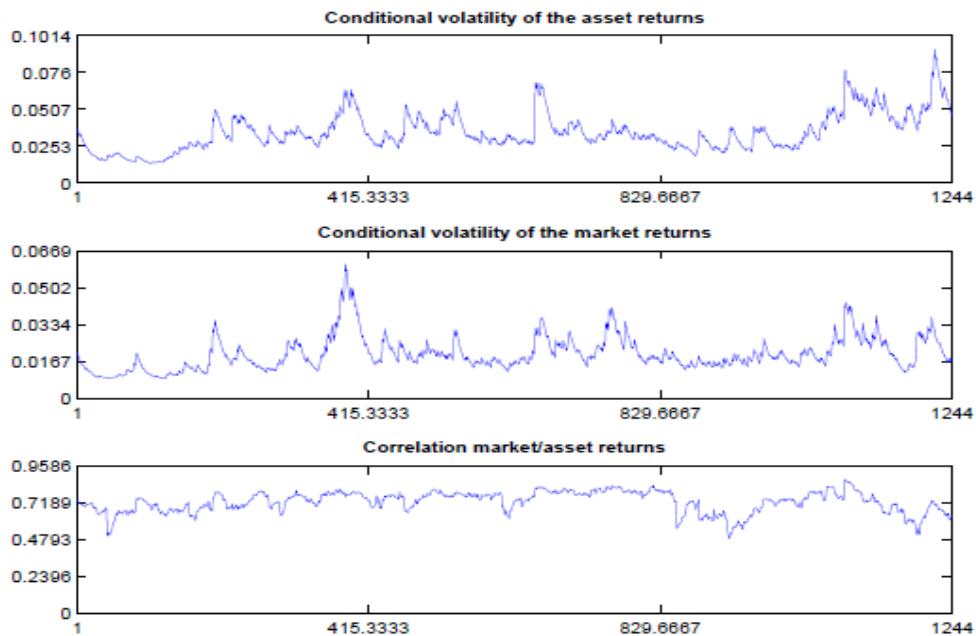
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0328$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0267$



- Μέσο $\text{MES} = 0.0655$

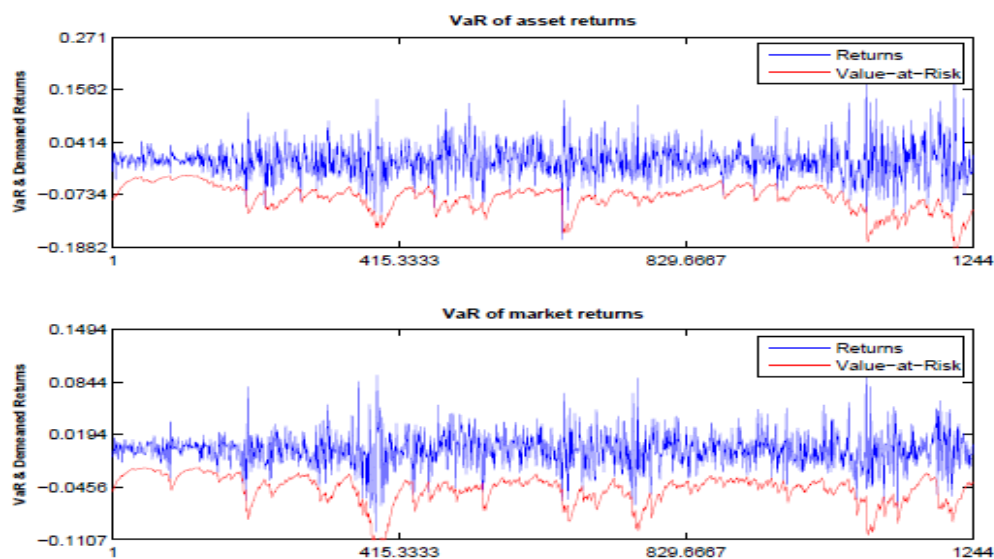
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας CyprusPopular, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

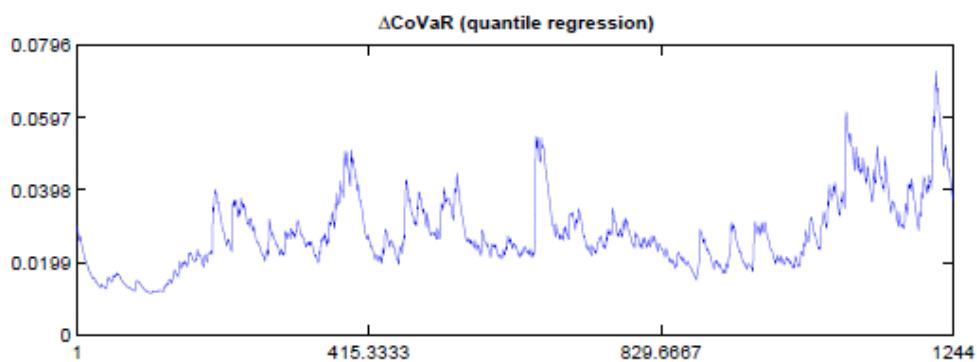
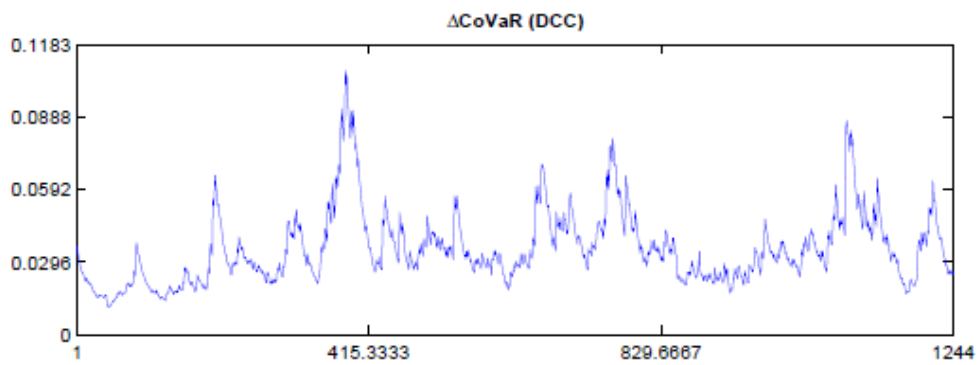
Μεταβλητότητα Τράπεζας CyprusPopular



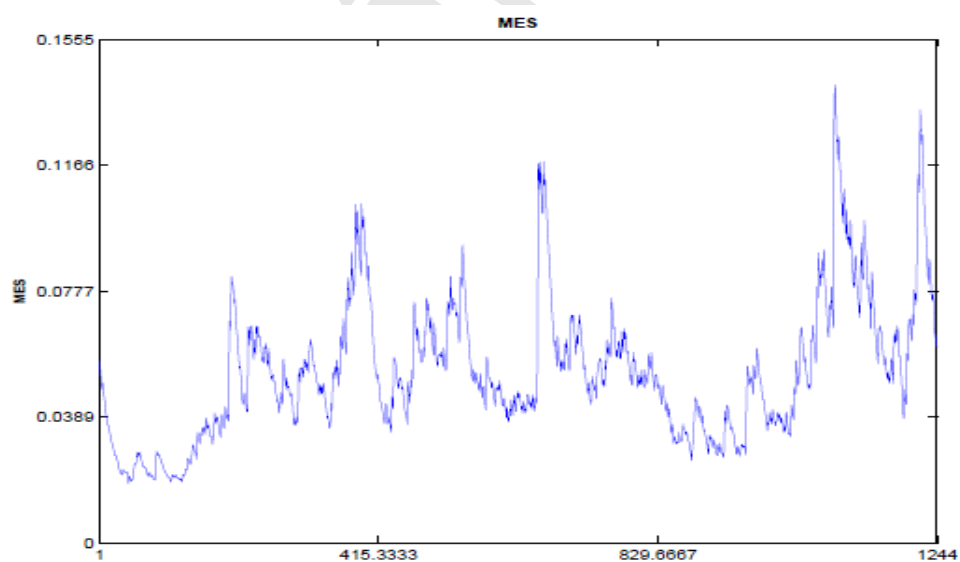
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας CyprusPopular και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Τράπεζας CyprusPopular - Γενικού Δείκτη Χ.Α.





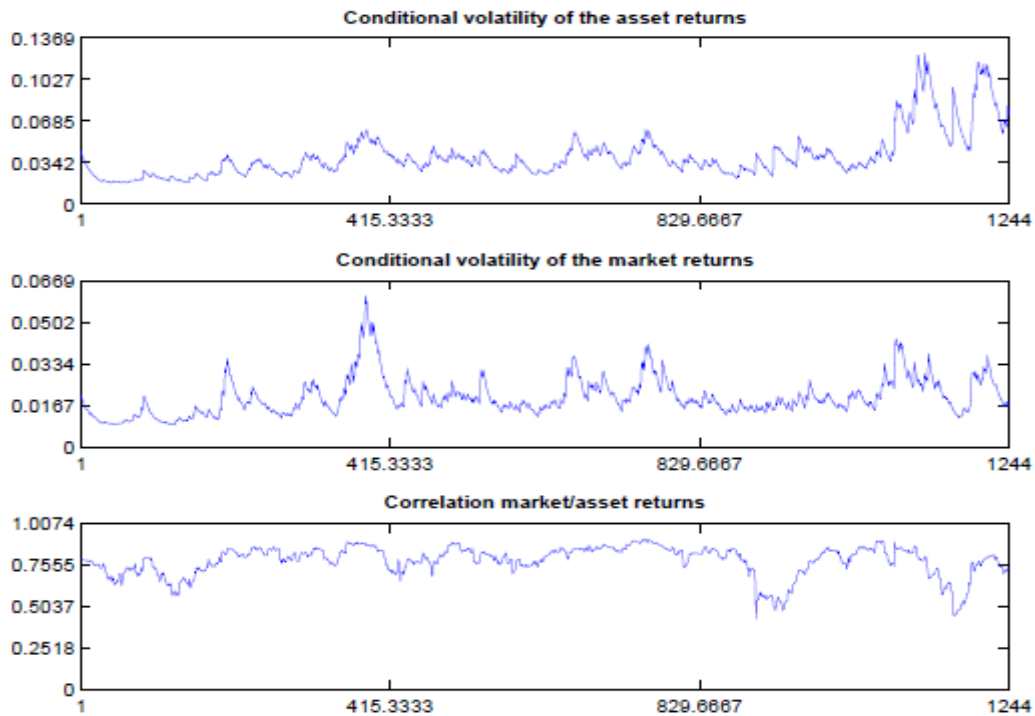
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0350$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0280$



- Μέσο MES = 0.0528

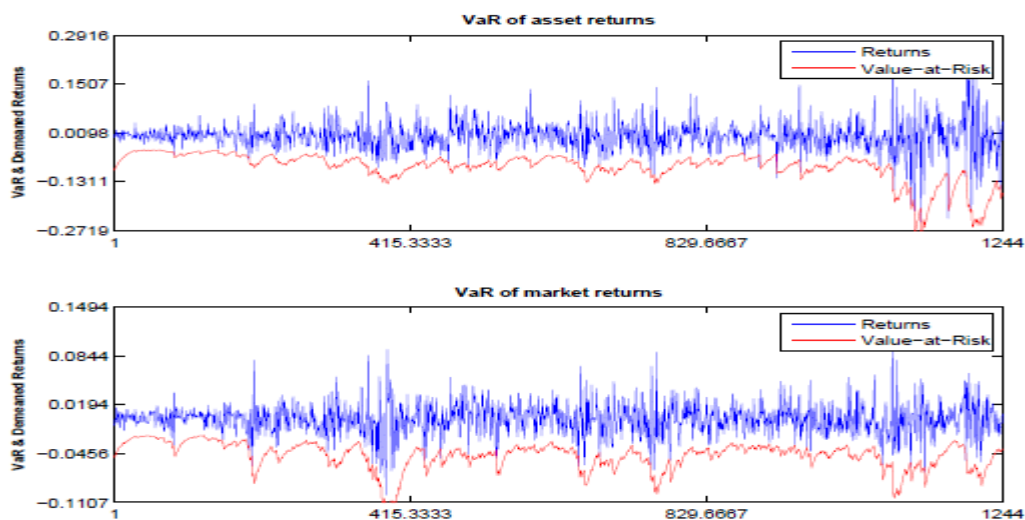
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Πειραιώς, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

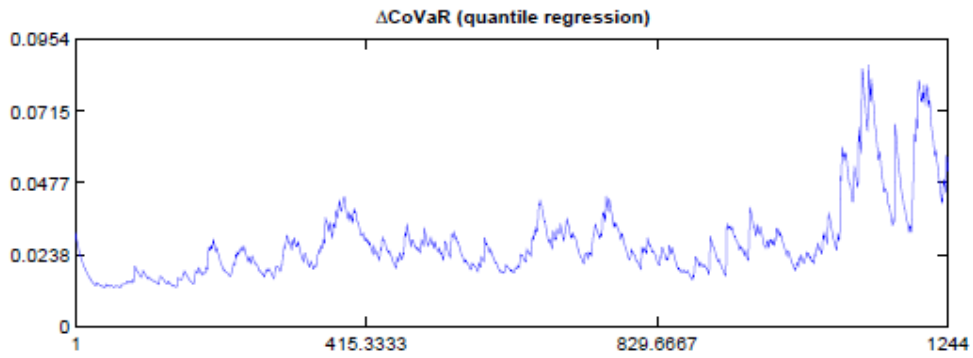
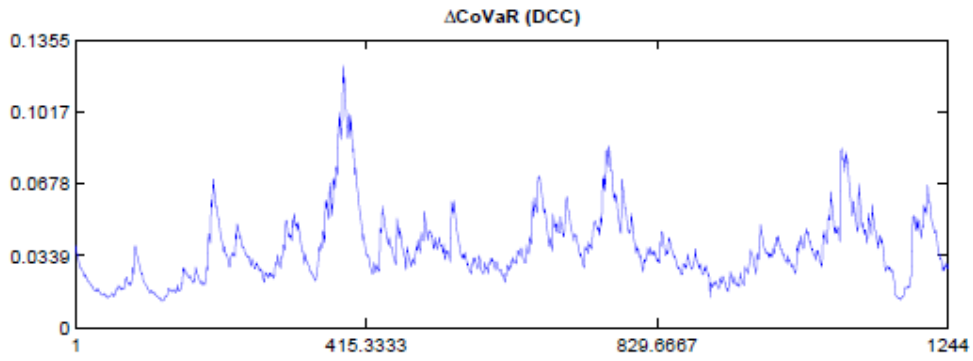
Μεταβλητότητα Τράπεζας Πειραιώς



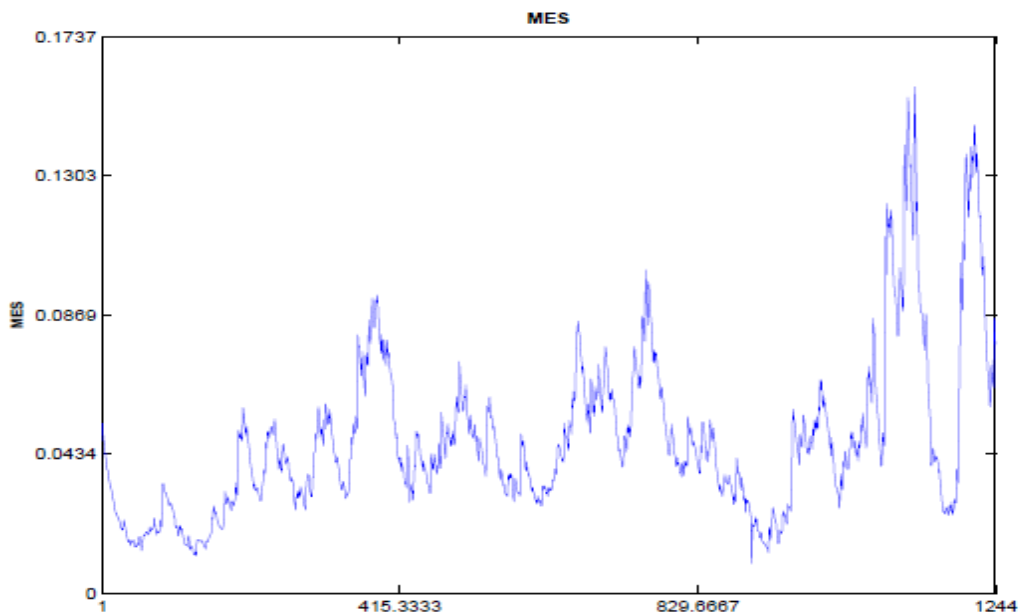
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Πειραιώς και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Τράπεζας Πειραιώς - Γενικού Δείκτη Χ.Α.





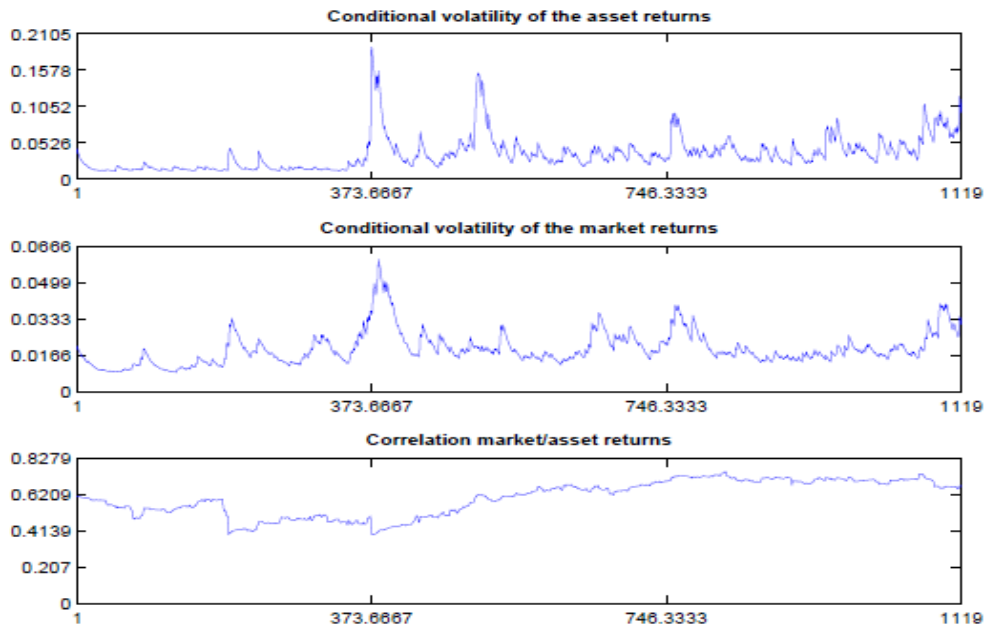
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0372$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0282$



- Μέσο MES = 0.0478

Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Proton, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

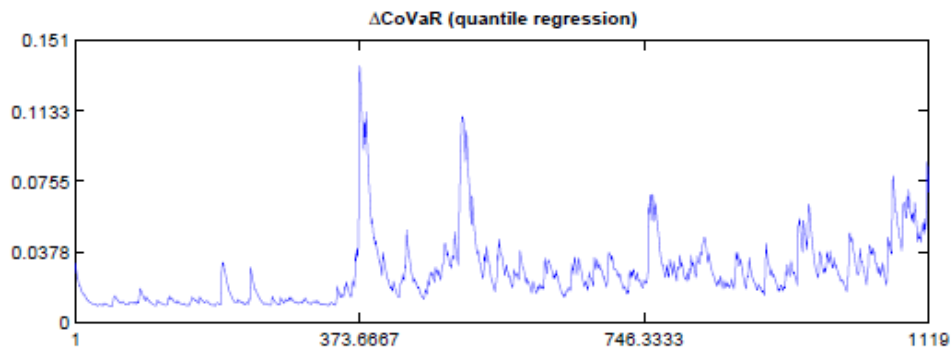
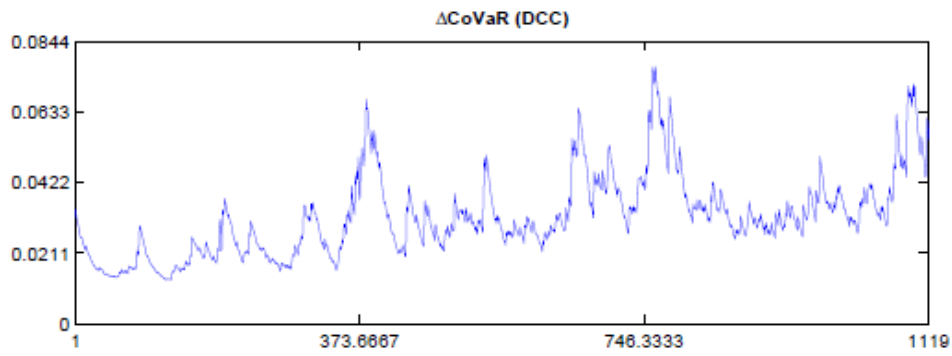
Μεταβλητότητα Τράπεζας Proton



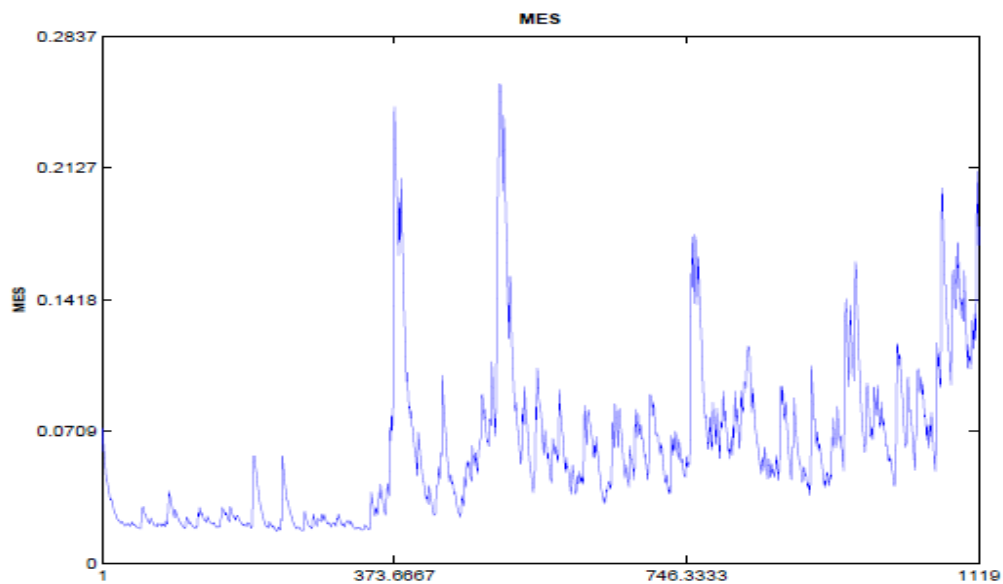
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Proton και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Τράπεζας Proton - Γενικού Δείκτη Χ.Α.





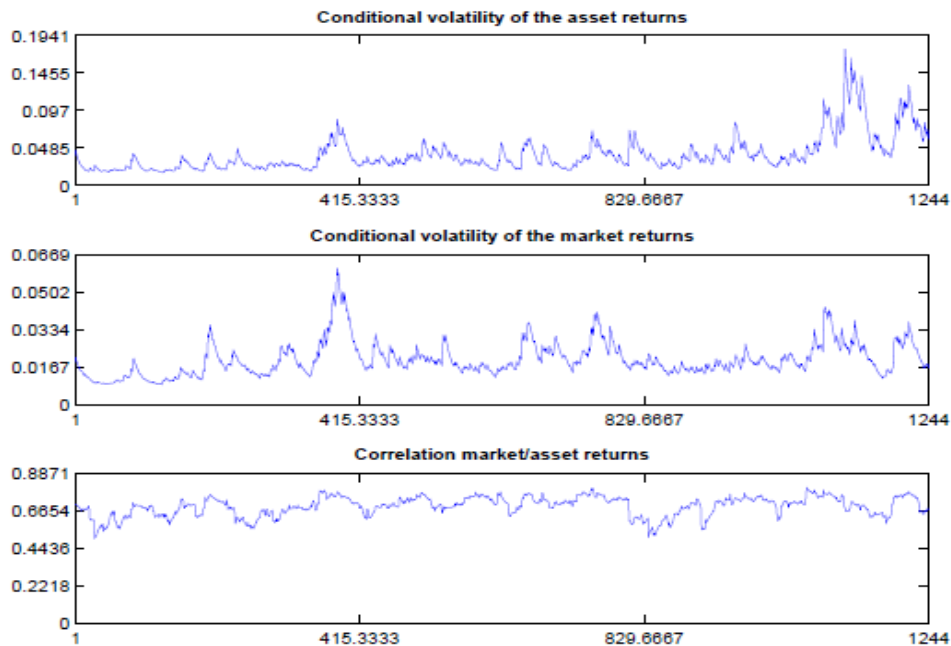
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0320$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0265$



- Μέσο MES = 0.0609

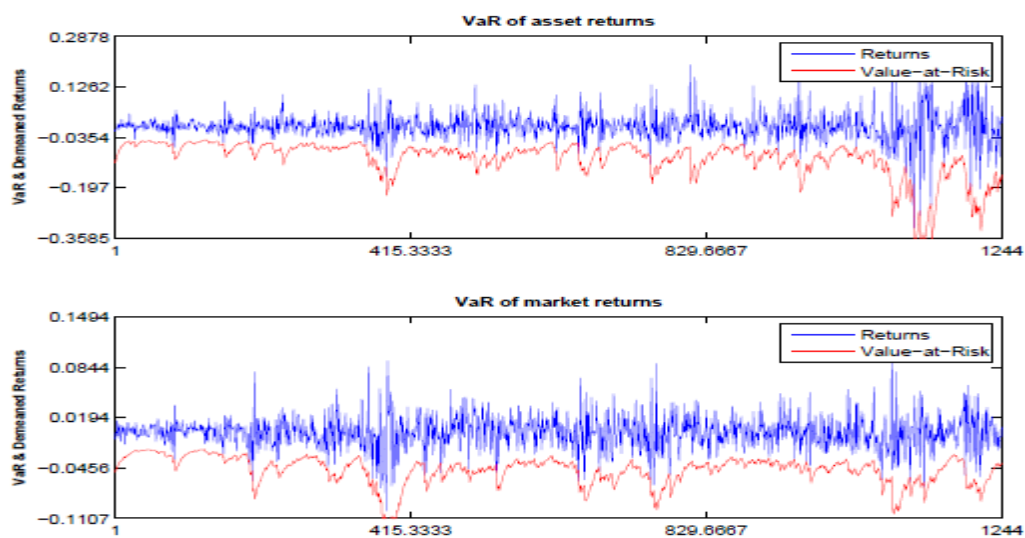
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

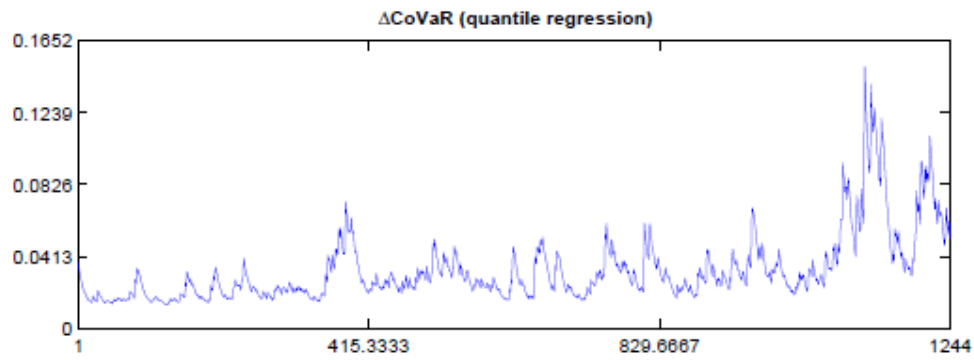
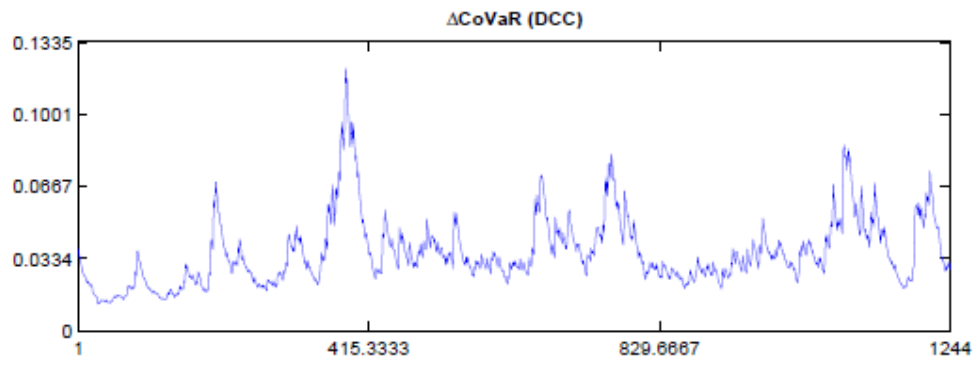
Μεταβλητότητα Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου



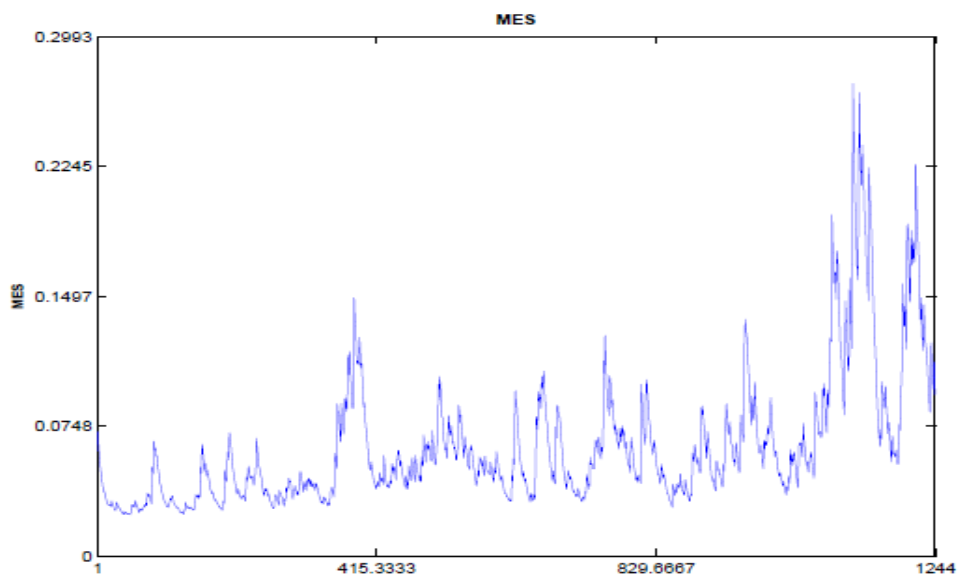
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) του Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Ταχυδρομικού Ταμιευτηρίου - Γενικού Δείκτη Χ.Α.





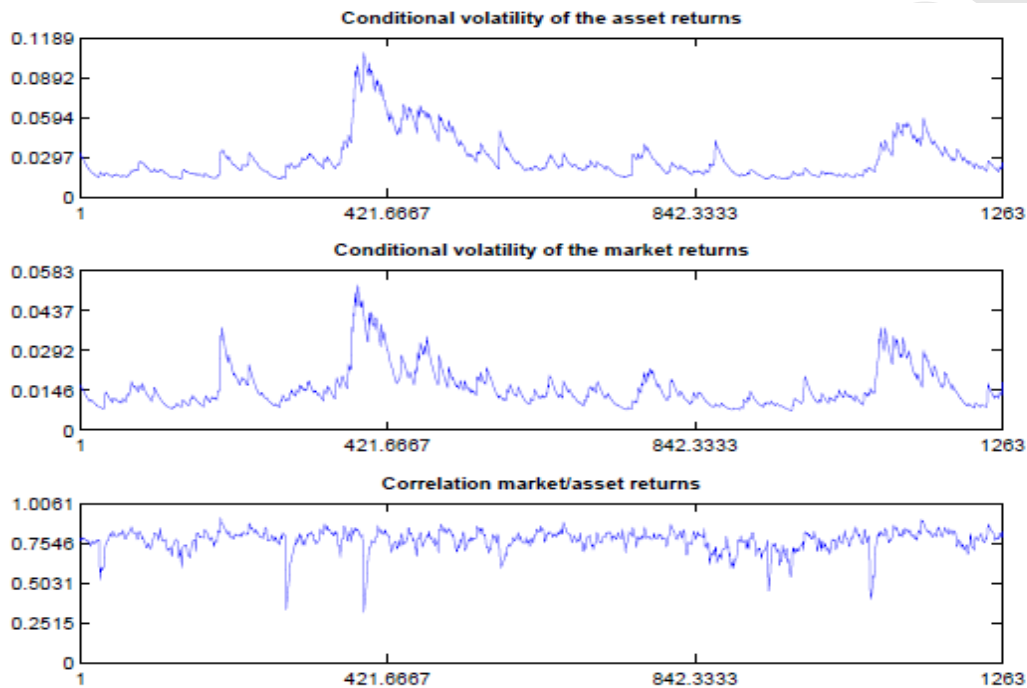
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0361$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0336$



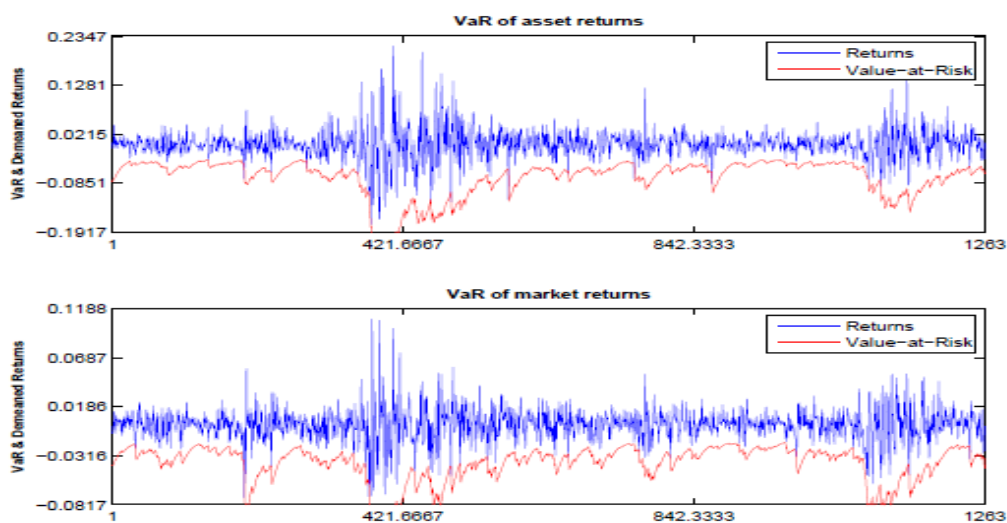
- Μέσο MES = 0.0631

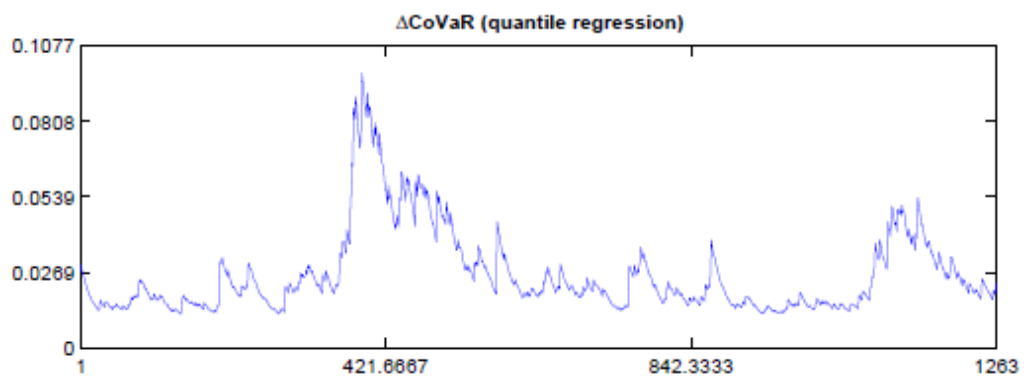
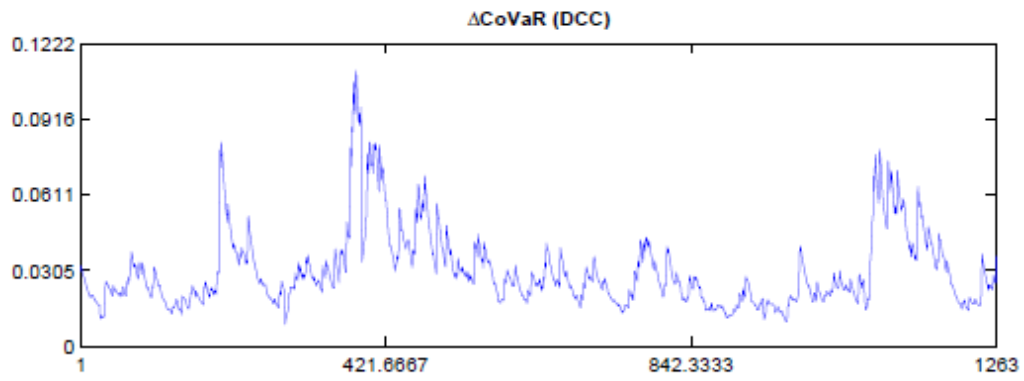
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της DeutscheBank, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Δείκτη DAX του Χρηματιστηρίου της Φρανκφούρτης και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

Μεταβλητότητα DeutscheBank

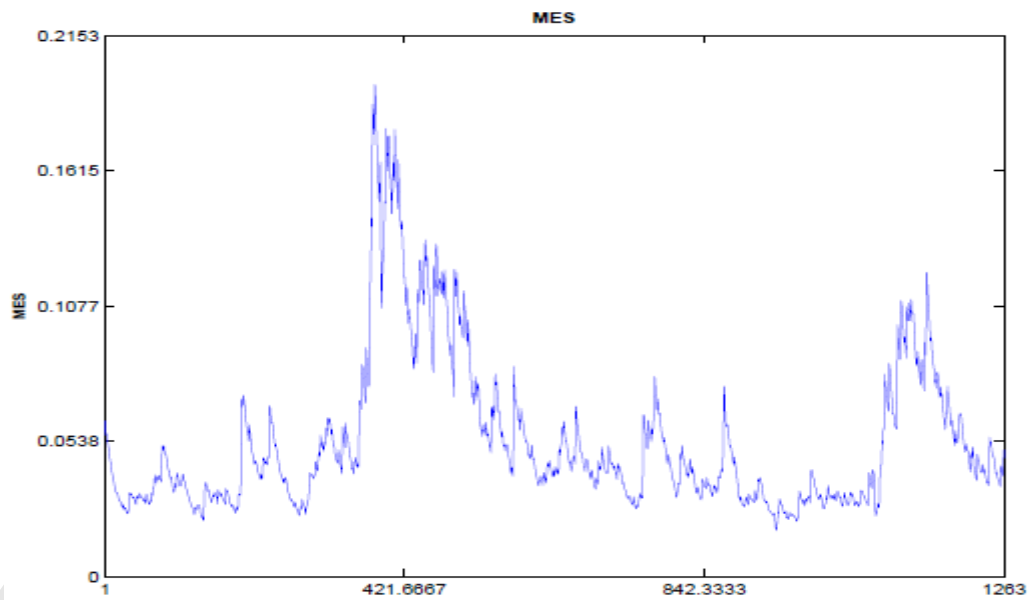


Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της DeutscheBank και του Δείκτη του DAX του Χρηματιστηρίου της Φρανκφούρτης. VaR DeutscheBank- Δείκτη DAX





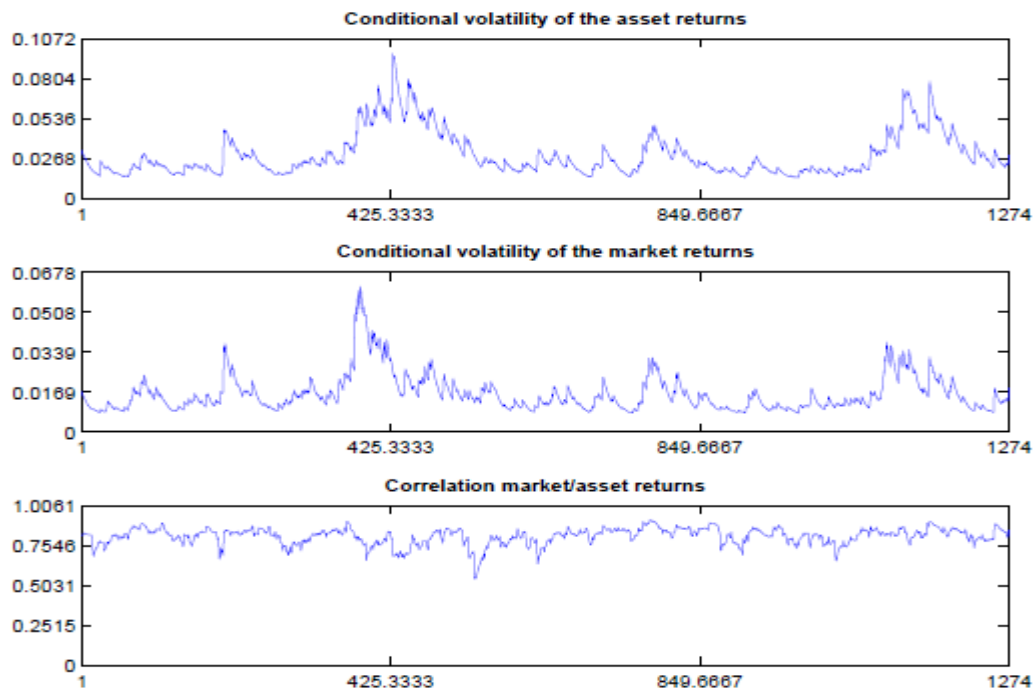
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0304$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0264$



- Μέσο MES = 0.0541

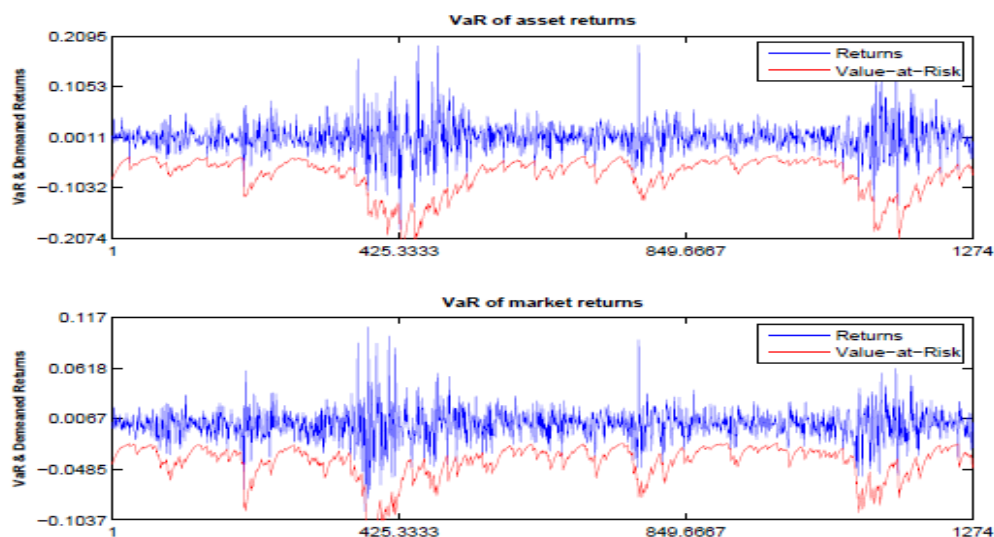
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της BNPParibasBank, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Δείκτη CAC 40 του Χρηματιστηρίου των Παρισίων και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

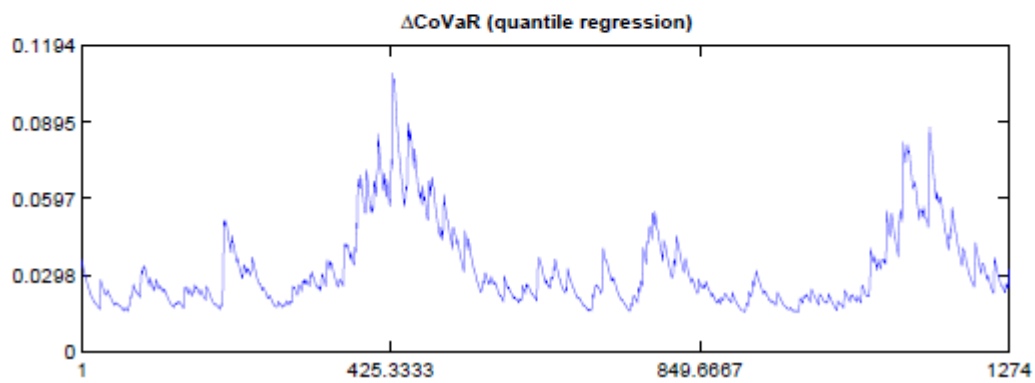
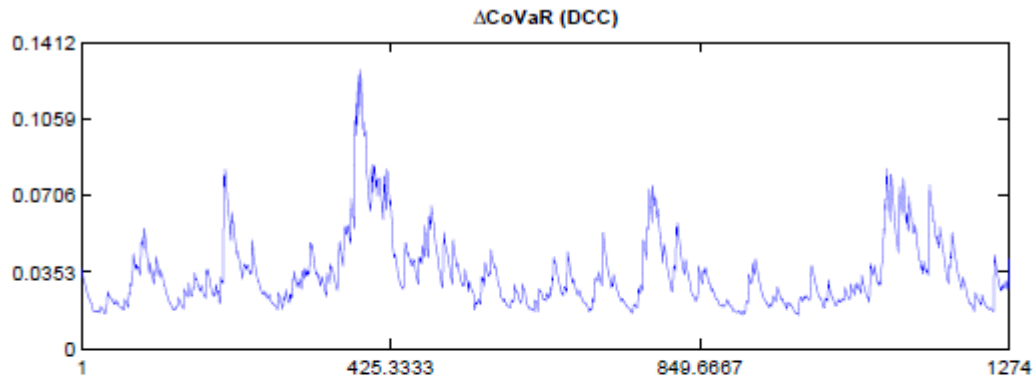
Μεταβλητότητα BNPParibasBank



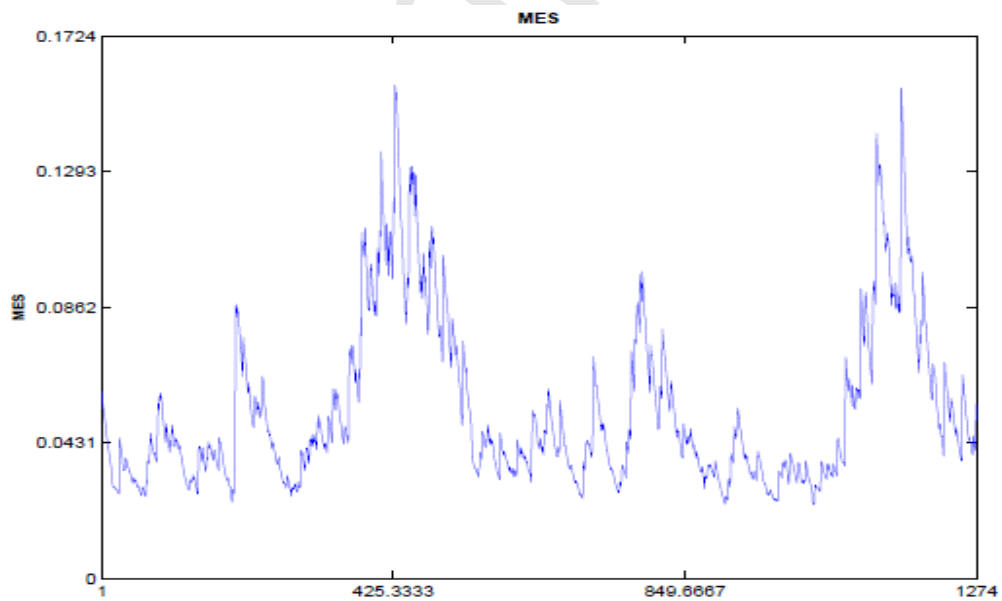
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της BNPParibasBank και του Δείκτη του CAC 40 του Χρηματιστηρίου των Παρισίων.

VaR BNP Paribas Bank-Δείκτη CAC 40





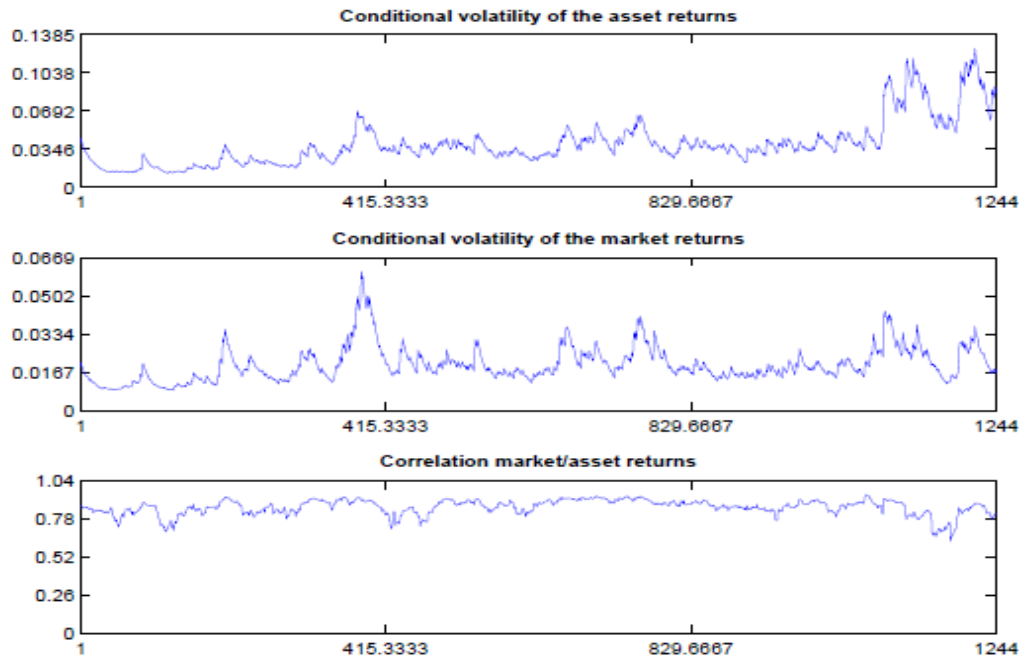
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0344$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0326$



- Μέσο MES = 0.0537

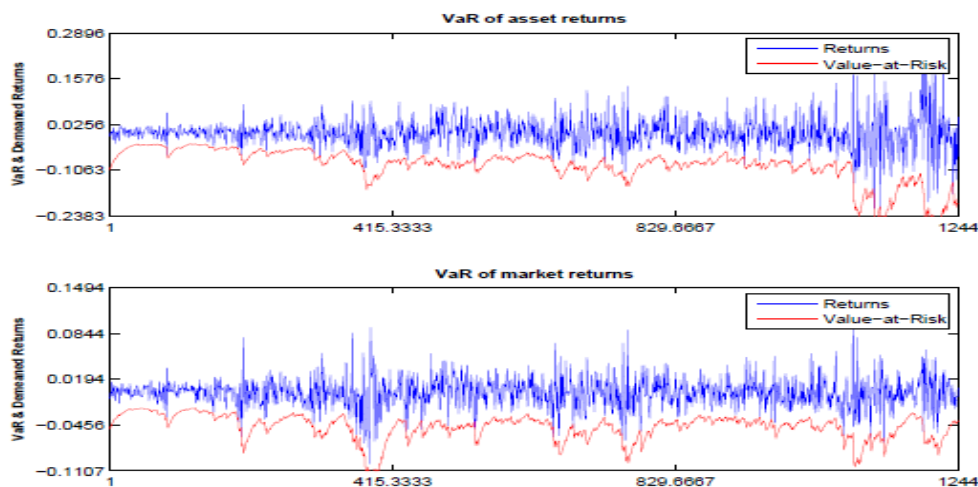
Στη συνέχεια παρατίθενται τα γραφήματα της υπό συνθήκη μεταβλητότητας της Τράπεζας Alpha – Eurobank, της υπό συνθήκη μεταβλητότητας του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών και της συσχέτισης που παρατηρείται μεταξύ τους.

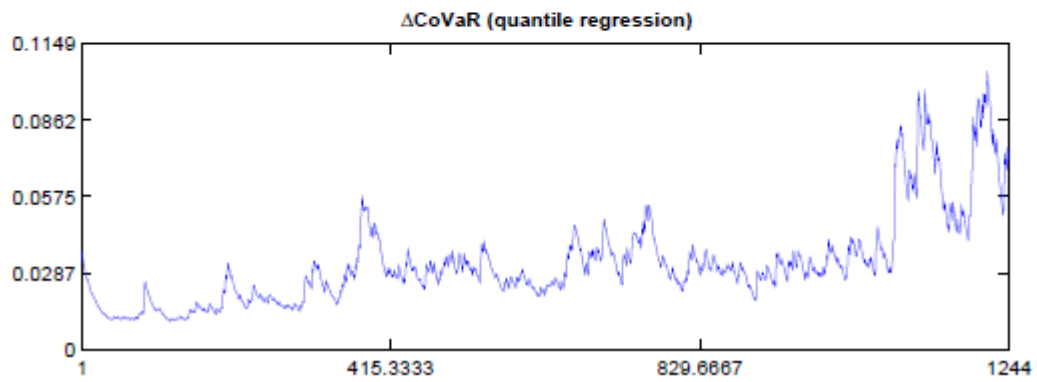
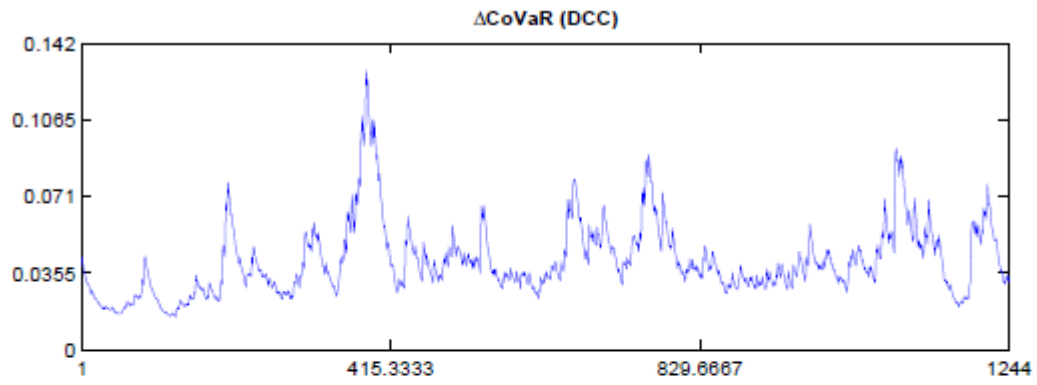
Μεταβλητότητα Τράπεζας Alpha -Eurobank



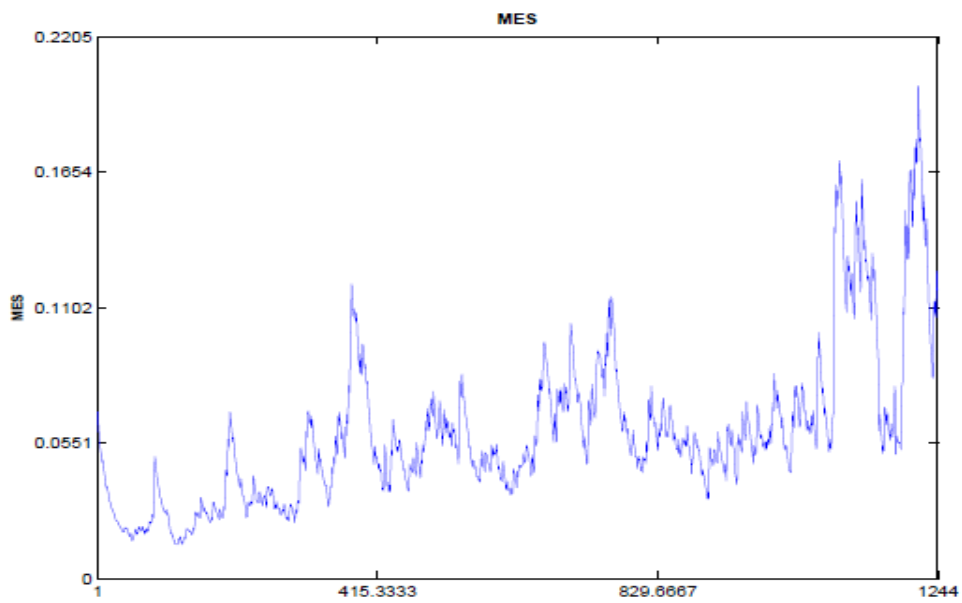
Στα παρακάτω γραφήματα απεικονίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR) της Τράπεζας Alpha – Eurobank και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών.

VaR Τράπεζας Alpha-Eurobank- Γενικού Δείκτη Χ.Α.





- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (DCC)} = 0.0411$
- Μέσο $\Delta\text{CoVaR (quantileregession)} = 0.0327$



- Μέσο MES = 0.0595

Γ'1. Πολυμεταβλητά Μοντέλα ARCH (Multivariate ARCH Models)

Διανυσματικό GARCH (Vector GARCH - vec)

Το διάνυσμα GARCH ήταν το πρώτο πολυμεταβλητό ARCH σύμφωνα με τους (Bollerslev, Engle και Wooldridge, 1988) και αποτελεί την προφανή επέκταση του τυπικού μοντέλου GARCH. Το μοντέλο ορίζεται χρησιμοποιώντας το διάνυσμα (vec) της υπό συνθήκη συνδιακύμανσης.

Ορισμός: Διανυσματικό GARCH (Vector GARCH)

Η συνδιακύμανση σε ένα διανυσματικό μοντέλο GARCH (vec) αναπτύσσεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$vec(\Sigma_t) = vec(C) + A vec(\varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1}) + B vec(\Sigma_{t-1})$$

όπου C είναι ένας $k * k$ θετικά ορισμένος πίνακας και όπου A και B είναι $k^2 * k^2$ πίνακες παραμέτρων.

Το διάνυσμα (vec) επιτρέπει σε κάθε διαγώνιο γινόμενο (cross-product) να επηρεάσει κάθε όρο συνδιακύμανσης. Για να κατανοήσουμε την πληρότητα του ορισμού, ας λάβουμε υπόψη την εξίσωση της υπό συνθήκη συνδιακύμανσης σε ένα δισδιάστατο μοντέλο όπως ορίζεται κάτωθι:

$$\begin{bmatrix} \sigma_{11,t} \\ \sigma_{12,t} \\ \sigma_{12,t} \\ \sigma_{22,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} \\ c_{12} \\ c_{12} \\ c_{22} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{32} & a_{33} \\ a_{41} & a_{42} & a_{42} & a_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 \\ \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{32} & b_{33} \\ b_{41} & b_{42} & b_{42} & b_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_{11,t-1} \\ \sigma_{12,t-1} \\ \sigma_{12,t-1} \\ \sigma_{22,t-1} \end{bmatrix}$$

Ο τελεστής διανύσματος (vecoperator) αθροίζει τα στοιχεία του πίνακα συνδιακύμανσης και τα εξωτερικά γινόμενα των αποδόσεων. Η εξίσωση της υπό συνθήκη διακύμανσης του πρώτου περιουσιακού στοιχείου δίνεται ως εξής:

$$\sigma_{11,t} = c_{11} + a_{11} \varepsilon_{1,t-1}^2 + 2a_{12} \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + a_{13} \varepsilon_{2,t-1}^2 + b_{11} \sigma_{11,t-1} + 2b_{12} \sigma_{12,t-1} + b_{13} \sigma_{22,t-1}$$

και εξαρτάται από όλες τις παρελθοντικές αποδόσεις και τα διαγώνια γινόμενα (cross-products). Στην πράξη όμως είναι πολύ δύσκολο να χρησιμοποιήσουμε το διανυσματικό μοντέλο GARCH δεδομένου ότι είναι αδύνατο να παραχθούν γενικές συνθήκες για τα A και B τα οποία θα μας εξασφαλίσουν ότι ο Σ_t είναι θετικά ορισμένος.

Το διαγώνιο διανυσματικό μοντέλο υπήρξε πιο επιτυχημένο, κυρίως επειδή είναι σχετικά απλό να βρεθούν συνθήκες οι οποίες θα εξασφαλίσουν ότι η υπό συνθήκη συνδιακύμανση είναι θετικά ημιορισμένη. Επίσης, το διαγώνιο διανυσματικό μοντέλο περιορίζει τα A και B σε διαγώνιους πίνακες το οποίο πρακτικά σημαίνει ότι τα στοιχεία του Σ_t αναπτύσσονται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$\Sigma_t = C + \tilde{A} \varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1} + \tilde{B} \Sigma_{t-1}$$

όπου \tilde{A} και \tilde{B} είναι συμμετρικοί πίνακες παραμέτρων και \square λέγεται γινόμενο Hadamard⁶. Όλα τα στοιχεία του Σ_t αναπτύσσονται σύμφωνα με ένα GARCH(1,1) μοντέλο, συνεπώς:

$$\sigma_{ij,t} = c_{ij} + \tilde{a}_{ij} \varepsilon_{i,t-1} \varepsilon_{j,t-1} + \tilde{b}_{ij} \sigma_{ij,t-1}$$

Το διαγώνιο διάνυσμα απαιτεί περιορισμούς των παραμέτρων για να εξασφαλίσει ότι η υπό συνθήκη συνδιακύμανση είναι θετικά ορισμένη.

BEKKGARCH

Το BEKK μοντέλο (Baba, Engle, Kraft και Kroner) βοηθά να ξεπεράσουμε τις δυσκολίες που συναντώνται στους περιορισμούς των παραμέτρων ενός προσδιορισμού vec μοντέλου. Το κύριο χαρακτηριστικό του παραπάνω μοντέλου είναι ότι οι τετραγωνικές φόρμες είναι θετικά ημιορισμένες και το άθροισμα ενός θετικού ημιορισμένου πίνακα είναι θετικά ορισμένο.

⁶Όπου A και B είναι πίνακες ίδιου μεγέθους. Το γινόμενο Hadamard του A και B συμβολίζεται ως $A \square B$ και είναι ο πίνακας με ij-στό στοιχείο $a_{ij} b_{ij}$.

Ορισμός: BEKKGARCH

Η συνδιακύμανση σε ένα μοντέλο BEKKGARCH(1,1) αναπτύσσεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$\Sigma_t = CC' + A\varepsilon_{t-1}\varepsilon'_{t-1}A' + B\Sigma_{t-1}B'$$

όπου C είναι ένας $k * k$ κάτω τριγωνικός πίνακας και όπου A και B είναι $k * k$ πίνακες παραμέτρων.

Χρησιμοποιώντας τον τελεστή vec , το BEKK μπορεί να θεωρηθεί μία περιορισμένη εκδοχή του προσδιορισμού ενός vec μοντέλου όπου $A \otimes A$ και $B \otimes B$ ελέγχουν σχετικά την ομαλότητα του μοντέλου και την εξομάλυνση από την εκάστοτε πληροφόρηση για την κατάσταση της αγοράς.

$$\text{vec}(\Sigma_t) = \text{vec}(CC') + A \otimes A \text{vec}(\varepsilon_{t-1}\varepsilon'_{t-1}) + B \text{vec}(\Sigma_{t-1})$$

Γενικά, τα στοιχεία του Σ_t , εξαρτώνται από τα διαγώνια γινόμενα (cross-products). Θεωρούμε ένα διμεταβλητό BEKK,

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} \sigma_{11,t} & \sigma_{12,t} \\ \sigma_{12,t} & \sigma_{22,t} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} c_{11} & 0 \\ c_{12} & c_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_{11} & 0 \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix}' \\ &+ \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} & \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}' \\ &+ \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_{11,t-1} & \sigma_{12,t-1} \\ \sigma_{12,t-1} & \sigma_{22,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}' \end{aligned}$$

Η υπό συνθήκη διακύμανση του πρώτου περιουσιακού στοιχείου δίνεται από,

$$\sigma_{11,t} = c_{11}^2 + a_{11}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 + 2a_{11}a_{12}\varepsilon_{1,t-1} + a_{12}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2 + b_{11}^2 \sigma_{11,t-1} + 2b_{11}b_{12}\sigma_{12,t-1} + b_{12}^2 \sigma_{22,t-1}$$

Η άλλη υπό συνθήκη διακύμανση και η υπό συνθήκη συνδιακύμανση έχουν παρόμοιους τύπους που εξαρτώνται τόσο από τις τετραγωνισμένες αποδόσεις όσο και από τα διαγώνια γινόμενα (cross-products) των αποδόσεων. Ένα πλήρες μοντέλο BEKK-που είναι εφικτό, όταν τα περιουσιακά στοιχεία είναι χαμηλά, ραγδαία

(εκθετικά) γίνονται δισεπίλυτα καθώς ο αριθμός των περιουσιακών στοιχείων μεγαλώνει, διαπιστώνεται ότι οι παράμετροι του μοντέλου είναι $(5k^2+k)/2$ τον αριθμό. Με τον διαγώνιο BEKK διαπιστώνεται αντίστοιχα ότι μερικοί παράμετροι περιορίζονται από τα A και B να είναι διαγώνιοι πίνακες.

Ορισμός: ΔιαγώνιοBEKKGARCH (DiagonalBEKKGARCH)

Η συνδιακύμανση σε ένα διαγώνιο BEKK-GARCH(1,1) μοντέλο αναπτύσσεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$\Sigma_t = CC' + \tilde{A}\varepsilon_{t-1}\varepsilon'_{t-1}\tilde{A}' + \tilde{B}\Sigma_{t-1}\tilde{B}'$$

όπου k επί k είναι ένας κάτω τριγωνικός πίνακας και όπου \tilde{A} και \tilde{B} είναι διαγώνιοι πίνακες παραμέτρων. Οι υπό συνθήκη συνδιακυμάνσεις στο διαγώνιο BEKK αναπτύσσονται σύμφωνα με

$$\sigma_{ij,t} = \tilde{c}_{ij} + a_i a_j \varepsilon_{i,t-1} \varepsilon_{j,t-1} + b_i b_j \sigma_{ij,t-1}$$

όπου \tilde{c}_{ij} είναι το ij -οστό στοιχείο του CC' . Η εξίσωση της συνδιακύμανσης είναι παρόμοια με την έννοια του διαγώνιου διανύσματος εκτός από την περίπτωση που οι παράμετροι κατανέμονται μεταξύ διαφορετικών σειρών.

Το βαθμωτό BEKK επιπλέον περιορίζει τους πίνακες παραμέτρων να είναι κοινοί σε όλα τα περιουσιακά στοιχεία και είναι ιδιαίτερα απλό (και αυστηρό) μοντέλο.

Ορισμός: ΒαθμωτόBEKK-GARCH (ScalarBEKKGARCH)

Η συνδιακύμανση σε ένα βαθμωτό μοντέλο BEKK-GARCH(1,1) αναπτύσσεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$\Sigma_t = CC' + a^2 \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' + b^2 \Sigma_{t-1}$$

όπου C είναι ένας $k*k$ κάτω τριγωνικός πίνακας και όπου a και b είναι βαθμωτοί παράμετροι.

Το βαθμωτό BEKK έχει ένα επιπλέον πλεονέκτημα ως προς τον υπολογισμό της συνδιακύμανσης. Στην συγκεκριμένη περίπτωση αντικαθίσταται ο πίνακας (CC') με έναν σταθερό εκτιμητή ο οποίος είναι ο $(1 - a^2 - b^2)\bar{\Sigma}$ όπου το $\bar{\Sigma}$ υποδηλώνει την ιστορική διακύμανση των δεδομένων. Το $\bar{\Sigma}$ εκτιμάται χρησιμοποιώντας το εξωτερικό γινόμενο των αποδόσεων, συνεπώς $\bar{\Sigma} = T^{-1} \sum_{t=1}^T \varepsilon_t \varepsilon_t'$

$$\Sigma_t = (1 - a^2 - b^2)\bar{\Sigma} + a^2 \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' + b^2 \Sigma_{t-1}$$

Χρησιμοποιώντας την αντικατάσταση αυτή εκτιμώνται τα a και b με την μέθοδο της μεγίστης πιθανοφάνειας, συνεπώς το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλα χαρτοφυλάκια ($k > 50$), σε αντίθεση με μοντέλα που χρησιμοποιούν διαφορετικό υπολογισμό συνδιακύμανσης.

Πίνακας GARCH (MatrixGARCH)

Ο πίνακας GARCH (Ding και Engle, 2001) περιλαμβάνει ένα σύνολο παραμετροποιήσεων που περιλαμβάνουν το διαγώνιο διάνυσμα, και μια εναλλακτική παραμετροποίηση του διαγώνιου BEKK.

Η συνδιακύμανση στο μοντέλο MatrixGARCH(1,1) αναπτύσσεται ακολούθως

$$\Sigma_t = CC' + AA' \square \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' + BB' \square \Sigma_{t-1}$$

όπου C, A και B είναι κάτω τριγωνικοί πίνακες.

Ορισμός: Διαγώνιος Πίνακας GARCH (DiagonalMatrixGARCH)

Η συνδιακύμανση στο μοντέλο DiagonalMatrixGARCH(1,1) αναπτύσσεται ακολούθως,

$$\Sigma_t = CC' + a a' \square \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' + b b' \square \Sigma_{t-1}$$

όπου C είναι ένας κάτω τριγωνικός πίνακας και a και b είναι πίνακες κ επί 1 διάστασης.

Επιπλέον, η βαθμωτή εκδοχή του Πίνακα GARCH (MatrixGARCH) είναι πανομοιότυπη με το βαθμωτό BEKK.

Σταθερή υπό συνθήκη συσχέτιση (Constant Conditional Correlation - CCC)

Η συνεχής υπό συνθήκη συσχέτιση GARCH (Bollerslev, 1990) χρησιμοποιεί μία διαφορετική προσέγγιση από αυτή των vec, BEKK και MatrixGARCH. Το μοντέλο CCCGARCH διαχωρίζει την υπό συνθήκη συνδιακύμανση σε k υπό συνθήκη διακυμάνσεις και στην υπό συνθήκη συσχέτιση, που θεωρείται σταθερή.

$$\Sigma_t = D_t R D_t$$

όπου D_t είναι ένας διαγώνιος πίνακας, με την υπό συνθήκη τυπική απόκλιση του i -οστού περιουσιακού στοιχείου να είναι στην i -οστή διαγώνια θέση.

$$D_t = \begin{bmatrix} \sigma_{1,t} & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sigma_{2,t} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{3,t} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & \sigma_{k,t} \end{bmatrix}$$

όπου $\sigma_{i,t} = \sqrt{\sigma_{ii,t}}$. Οι υπό συνθήκη διακυμάνσεις μοντελοποιούνται χρησιμοποιώντας τυπικά μοντέλα GARCH(1,1),

$$\sigma_{ii,t} = \omega_i + a_i r_{i,t-1}^2 + \beta_i \sigma_{ii,t-1}$$

παρόλο που, άλλοι ορισμοί όπως TARARCH ή EGARCH μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Επίσης είναι δυνατόν να μοντελοποιήσουμε τις υπό συνθήκη διακυμάνσεις χρησιμοποιώντας διαφορετικά μοντέλα. Η υπό συνθήκη συσχέτιση είναι σταθερή

$$R = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} & \rho_{13} & \cdots & \rho_{1k} \\ \rho_{12} & 1 & \rho_{23} & \cdots & \rho_{2k} \\ \rho_{13} & \rho_{23} & 1 & \cdots & \rho_{3k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{1k} & \rho_{2k} & \rho_{3k} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

Ο πίνακας της υπό συνθήκη συνδιακύμανσης αποτελείται από τις υπό συνθήκη τυπικές αποκλίσεις και συσχετίσεις, συνεπώς όλες οι τυπικές συνδιακυμάνσεις αποδίδονται σε αλλαγές των αντίστοιχων διακυμάνσεων.

$$\Sigma_t = \begin{bmatrix} \sigma_{11,t} & \rho_{12}\sigma_{1,t}\sigma_{2,t} & \rho_{13}\sigma_{1,t}\sigma_{3,t} & \cdots & \rho_{1k}\sigma_{1,t}\sigma_{k,t} \\ \rho_{12}\sigma_{1,t}\sigma_{2,t} & \sigma_{22,t} & \rho_{23}\sigma_{2,t}\sigma_{3,t} & \cdots & \rho_{2k}\sigma_{2,t}\sigma_{k,t} \\ \rho_{13}\sigma_{1,t}\sigma_{3,t} & \rho_{23}\sigma_{2,t}\sigma_{3,t} & \sigma_{33,t} & \cdots & \rho_{3k}\sigma_{3,t}\sigma_{k,t} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \rho_{1k}\sigma_{1,t}\sigma_{k,t} & \rho_{2k}\sigma_{2,t}\sigma_{k,t} & \rho_{3k}\sigma_{3,t}\sigma_{k,t} & \cdots & \sigma_{kk,t} \end{bmatrix}$$

Ο Bollerslev (1990) έδειξε ότι το υπό συνθήκη συνεχές μοντέλο (CCC) μπορεί να εκτιμηθεί σε δύο βήματα. Το πρώτο βήμα προσαρμόζει k υπό συνθήκη μοντέλα διακυμάνσεων (π.χ. GARCH) και προσδιορίζει το διάνυσμα των τυποποιημένων καταλοίπων u_t , όπου $u_{i,t} = \varepsilon_{i,t} / \sqrt{\hat{\sigma}_{ii,t}}$. Το δεύτερο βήμα εκτιμά την σταθερή υπό συνθήκη συσχέτιση χρησιμοποιώντας τον εκτιμητή της πάνω στα τυποποιημένα κατάλοιπα.

Ορισμός: Σταθερή υπό συνθήκη συσχέτιση GARCH (Constant Conditional Correlation GARCH)

Η συνδιακύμανση της υπό συνθήκη συνεχής συσχέτισης του μοντέλου GARCH αναπτύσσεται ακολούθως,

$$\Sigma_t = \begin{bmatrix} \sigma_{11,t} & \rho_{12}\sigma_{1,t}\sigma_{2,t} & \rho_{13}\sigma_{1,t}\sigma_{3,t} & \cdots & \rho_{1k}\sigma_{1,t}\sigma_{k,t} \\ \rho_{12}\sigma_{1,t}\sigma_{2,t} & \sigma_{22,t} & \rho_{23}\sigma_{2,t}\sigma_{3,t} & \cdots & \rho_{2k}\sigma_{2,t}\sigma_{k,t} \\ \rho_{13}\sigma_{1,t}\sigma_{3,t} & \rho_{23}\sigma_{2,t}\sigma_{3,t} & \sigma_{33,t} & \cdots & \rho_{3k}\sigma_{3,t}\sigma_{k,t} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \rho_{1k}\sigma_{1,t}\sigma_{k,t} & \rho_{2k}\sigma_{2,t}\sigma_{k,t} & \rho_{3k}\sigma_{3,t}\sigma_{k,t} & \cdots & \sigma_{kk,t} \end{bmatrix}$$

όπου $\sigma_{i,t}^2$, με $i=1,2,\dots,k$ αναπτύσσεται σύμφωνα με μία μονομεταβλητή διαδικασία GARCH των i περιουσιακών στοιχείων, συνήθως είναι ένα GARCH(1,1).

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

[1] Berlin, I. (2001): “Τέσσερα Δοκίμια περί Ελευθερίας,” Scripta, Αθήνα, ISBN 960-7979-32-1.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

[2] Acharya, V., L. Pedersen, T. Philippon, and M. Richardson (2009): “Regulating Systemic Risk”. In Restoring Financial Stability: How to Repair a Failed System. Wiley.

[3] Adrian, T., and M. K. Brunnermeier (2011): “CoVaR,” Technical report, Federal Reserve Bank of New York. Staff report No 348.

[4] Aikman, D., P. Alessandri, B. Eklund, P. Gai, S. Kapadia, E. Martin, N. Mora, G. Sterne, and M. Willison, (2009): “Funding Liquidity Risk in a Quantitative Model of Systemic Stability,” Bank of England Working Paper No. 372.

[5] Allen, F., and D. Gale (1998): “Optimal Financial Crisis,” Journal of Finance 53, 1245-1284.

[6] Allen, F., and D. Gale (2000): “Financial Contagion,” Journal of Political Economy 108, 1, 1-33.

[7] Allen, F. (2001): “Do financial Institutions Matter?,” Journal of Finance 56, 4, 1165-1175.

[8] Aragon, G., and P. Strahan (2009): “Hedge Funds as Liquidity Providers: Evidence from the Lehman Bankruptcy,” NBER Working Paper No. w15336.

[9] Bae, K. H., A. Karolyi, and R. M. Stulz (2003): “A New Approach to Measuring Financial Contagion,” The Review of Financial Studies 16, 3, 717-763.

[10] Bartram, S.M., G.W. Brown, and J.E. Hund (2007): “Estimating systemic risk in the international financial system Journal of Financial Economics,” 86, 3, 835-869.

- [11] Battiston, S., D. Gatti, D. Gallegati, M. Greenwald, C. Bruce and J. E. Stiglitz (2009): “Liasons Dangereuses: Increasing Connectivity, Risk Sharing, and Systemic Risk,” NBER Working Paper 15611.
- [12] Benoit, S., Colletaz, G., and C. Hurlin (2011): “A Theoretical and Empirical Comparison of Systemic Risk Measures: MES versus ΔCoVaR ”.
- [13] Bhansali, V., R. Gingrich, and F. Longstaff (2008): “Systemic Credit Risk: What is the Market Telling Us?,” *Financial Analysts Journal* 64, 4, 16-24.
- [14] Bhattacharya, S., and D. Gale (1987): “Preference Shocks, Liquidity and Central Bank Policy,” in *New Approaches to Monetary Economics*, ed. by William Barnett, and Kenneth Singleton, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [15] Billio, M., M. Getmansky, A. Lo, and L. Pellizon (2010): “Measuring Systemic Risk in the Finance and Insurance Sectors,” MIT Working Paper.
- [16] Bollerslev, T. (1980): “Modeling the Coherence in Short Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model,” *Review of Economics and Statistics*, 72, 498-505.
- [17] Bollerslev, T., R. E. Engle, and J.M. Wooldridge (1988): “A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances,” *Journal of Political Economy*, 96, 116-131.
- [18] Boyson, N. M., C. W. Stahel, and R. M. Stulz (2009): “Hedge Fund Contagion and Liquidity Shocks,” *Journal of Finance*.
- [19] Brunnermeier, M., A. Crocket, C. Goodhart, A. Persaud, and H. Shin (2009): “The Fundamental Principles of Financial Regulation,” 11th Geneva Report on the World Economy.
- [20] Brunnermeier, M., and L. H. Pedersen (2009): “Market Liquidity and Funding Liquidity,” *Review of Financial Studies* 22, 6, 2201-2238.
- [21] Brunnermeier, M. (2009): “Deciphering the Liquidity and Credit Crunch 2007-2008,” *Journal of Economic Perspectives* 23, 1, 77-100.

- [22] Castiglionesi, F., F. Periozzi, and G. Lorenzoni (2009): “Financial Integration, Liquidity, and the Depth of Systemic Crisis,” University of Tilburg Working Paper.
- [23] Chan, N., M. Getmansky, S. M. Haas, and A. Lo (2006): “Do Hedge Funds Increase Systemic Risk?,” Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review Q4, 49-80.
- [24] Chan, N., M. Getmansky, S. M. Haas, and A. Lo (2006): “Systemic Risk and Hedge Funds,” in M. Carey and R. Stulz, eds., *The Risk of Financial Institutions*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- [25] Danielson, J., and J. P. Zigrand (2008): “Equilibrium Asset Pricing with Systemic Risk,” *Economic Theory* 35, 293-319.
- [26] Danielson, J., S. Hyun Song and J. P. Zigrand (2009): “Risk Appetite and Endogenous Risk,” FRB NBER Research Conference on Quantifying Systemic Risk.
- [27] De Bandt, O., and P. Hartmann (2000): “Systemic Risk: A Survey,” European Central Bank Working Paper No. 35.
- [28] De Nicolo, G., and Marcella Lucchetta (2009): “Systemic Risk and the Macroeconomy,” FRB NBER Research Conference on Quantifying Systemic Risk.
- [29] Diamond, D., and R. Rajan (2005): “Liquidity Shortages and Banking Crises,” *Journal of Finance* 60, 2, 615-647.
- [30] Ding, Z., and R. Engle (2001): “Large Scale Conditional Matrix Modeling, Estimation and Testing,” *Academia Economic Papers*, 29, 157-184.
- [31] Dugey, R. (2009): “The Quantification of Systemic Risk and Stability: New Methods and Measures,” FRB NBER Research Conference on Quantifying Systemic Risk.
- [32] Eijffinger, S. C. W. (2009): “Defining and Measuring Systemic Risk,” European Parliament.
- [33] Fama, F. E., and K. R. French (2004): “The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence,”

- [34] Forbes, K., and R. Rigobon (2001): “No Contagion, Only Interdependence: Measuring Stock Market Co-movements,” *Journal of Finance* 57, 5, 2223-2261.
- [35] Fung, W., and D. A. Hsieh (2002): “Asset-Based Style Factors for Hedge Funds,” *Financial Analysts Journal* 58, 16-27.
- [36] Fung, W., and D. A. Hsieh (2004): “Hedge Fund Benchmarks: A Risk-Based Approach,” *Financial Analysts Journal* 60, 5, 65-80.
- [37] Galagedera, D. U. A. (2004): “A Review of Capital Pricing Models,” Monash University Working Paper.
- [38] Gonzalez-Hermosillo, B., C. Pazarbasioglu and R. Billings (1997): “Banking System Fragility: Likelihood Versus Timing of Failure. An Application to the Mexican Financial Crisis,” IMF staff paper 44, 3, 295-314.
- [39] Gonzalez-Hermosillo, B. (1999): “Determinants of Ex-ante Banking System Distress: A Macro-Micro Empirical Exploration of Some Recent Episodes,” IMF Working Paper, WP/99/33.
- [40] Gorton, G. (1988): “Banking Panics and Business Cycles,” *Oxford Economic Papers*, 40, 751-781.
- [41] Gray, D., and A. A. Jobst (2010): “New Directions in Financial Sector and Sovereign Risk Management,” *Journal of Investment Management* 8, 1, 23-38.
- [42] Huang, X., H. Zhou, and H. Zhu (2009): “A Framework for Assessing the Systemic Risk of Major Financial institutions,” to appear in *Journal of Banking and Finance*.
- [43] Jansen, D., and C. de Vries (1991): “On the Frequency of Large Stock Returns: Putting Booms and Busts into Perspective,” *Review of Economics and Statistics* 73, 18-24.
- [44] Jorion, P. (2005): “Bank Trading Risk and Systemic Risk,” In: M. Carey and R. Stulz (eds), *The Risks of Financial Institutions*, Oxford Press.

- [45] Kaminsky, G., and C. R. Reinhart (1998): "The Twin Crisis: The Causes of banking and Balance of Payment Problems," *American Economy Review* 89, 3, 473-500.
- [46] King, M., and P. Maier (2009): "Hedge Fund and Financial Stability: Regulating Prime Brokers Will Mitigate Systemic Risks," *Journal of Financial Stability* 5, 283-297.
- [47] Klaus, B., and B. Rzepkowski (2009): "Hedge Funds and brokers," Goethe University Working Paper.
- [48] Lehar, A. (2005): "Measuring Systemic Risk: A Risk Management Approach," *Journal of Banking and Finance*, 29, 10, 2577-2603.
- [49] Lintner, J. (1965): "The valuation of risk assets and selection of risk investments in stock portfolios and capital budgets," *Review of Economic and Statistics*, 47, 13-37.
- [50] Longin, F., and B. Solnik (2001): "Extreme Correlation of International Equity Markets," *Journal of Finance* 56, 2, 649-676.
- [51] Longin, F. (1996): "The Asymmetric Distribution of Extreme Stock Market Returns," *Journal of Business* 69, 3, 383-408.
- [52] Mandelbrot, B. (1963): "The Variation of Certain Speculative Prices," *Journal of Business* 36, 394-41.
- [53] Nieppola, O. (2009): "Backtesting Value-at-Risk Models," Helsinki School of Economics.
- [54] Sharpe, W.F. (1964): "Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk," *Journal of Finance*, 19, 425-442.
- [55] Sheppard, K. (2010): "Financial Econometrics Notes," University of Oxford.
- [56] Tsay, R. S. (2010): "Analysis of Financial Time Series," Third Edition.

Ιστότοποι που προσελάστηκαν (Μάρτιος 2012 – Αύγουστος 2012)

[57] Bankingnews, <http://www.bankingnews.gr>

[58] Bankwars, <http://www.bankwars.gr>

[59] Capital, <http://www.capital.gr>

[60] Capitalinvest, <http://www.capitalinvest.gr>

[61] Econometric Views, <http://www.eviews.com>

[62] Εταιρεία Investor, <http://www.investor.gr>

[63] Naftemporiki, <http://www.naftemporiki.gr>

[64] Run my code, <http://www.runmycode.org>

[65] Volatility Laboratory, <http://vlab.stern.nyu.edu>

[66] Wikipedia, <http://www.en.wikipedia.org/wiki>

[67] Yahoo Finance, <http://www.finance.yahoo.com>

[68] Χρηματιστήριο Αθηνών, <http://www.ase.gr>